This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

6a

VOYAGES
DANS LES ALPES,
PRÉCÉDÉS D'UN ESSAI
SUR L'HISTOIRE NATURELLE
DES ENVIRONS
DE GENEVE.

PAR HORACE-BÉNÉDICT DE SAUSSURE;

Professeur émérite de philosophie, des Académies royales des Sciences de Stockholm & de Lyon, de la Société Royale de médecine de Paris, de l'Académie de l'Institut des Sciences de Bologne, des Académies Royales des Sciences & Belles-Lettres de Naples & de Dijon, de l'Académie Electorale de Manheim, de la Société Patriotique de Milan, de celle des Antiquaires de Cassel & des Curieux de la Nature de Berlin.

TOME TROISIEME.

A NEUCHATEL,
Chez LOUIS FAUCHE-BOREL, Imprimeur du ROI.

1803.

213446

YORK LIBRARY

CONTINUATION

DU VOYAGE

AUTOUR

DU MONT-BLANC.

CHAPITRE XIV.

SOURCE DE L'ARVEIRON.

§. 620. L'ARVEIRON eſt un torrent conſidérable, qui ſort de l'extrêmité inférieure du glacier des Bois par une grande arche de glace, que les gens du pays nomment *l'embouchure de l'Arveiron*, quoiqu'au vrai ce ſoit-là ſa ſource, ou du moins le premier endroit où il ſe montre à découvert. L'Arveiron.

ON peut y aller, comme je l'ai dit, directement en deſcendant du Montanvert; mais c'eſt une route ſi fatigante, par ſa rapidité, que je ne ſaurois la conſeiller. En y allant au contraire du Prieuré, c'eſt une promenade charmante, d'une petite heure, toute de plain-pied, que l'on peut même faire en voiture, en traverſant de belles prairies & une ſuperbe forêt.

Voûte de glace.

C'EST un des objets les plus dignes de la curioſité des voyageurs. Que l'on ſe figure une profonde caverne, dont l'entrée eſt une voûte de glace de plus de cent pieds d'élévation, ſur une largeur proportionnée; cette caverne eſt taillée par la main de la Nature, au milieu d'un énorme rocher de glace, qui, par le jeu de la lumiere, paroît ici blanche & opaque comme de la neige; là, tranſparente & verte comme l'aigue-marine. Du fond de cette caverne ſort avec impétuoſité une riviere blanche d'écume, & qui ſouvent roule dans ſes flots de gros rochers de glace. En élevant les yeux au-deſſus de cette voûte, on voit un immenſe glacier, couronné par des pyramides de glace, du milieu deſquelles ſemble ſortir l'obéliſque du Dru, dont la cime

va ſe perdre dans les nues ; enfin, tout ce tableau eſt encadré par les belles forêts du Montanvert & de l'aiguille du Bochard ; & ces forêts accompagnent le glacier juſqu'à ſa cime, qui ſe confond avec le ciel.

LE lieu où l'on jouit de ce ſpectacle eſt extrêmement ſauvage, depuis que les glaces ont beaucoup diminué : ce ſont des amas de ſable & de blocs dépoſés par le glacier ; on n'y voit aucune verdure ; mais il y a ſept ou huit ans que le glacier deſcendant beaucoup plus bas, cette voûte ſe trouvoit auprès d'une forêt de mélezes, dont le fond étoit un beau ſable blanc, relevé par des touffes des belles fleurs rouges de l'*Epilobium*, N°. 1001 de HALLER (1) ; par les fleurs étoilées du *Sempervivum arachnoi-*

(1) Sans doute que LINNÉ n'avoit point vu cet *Epilobium*, puiſqu'il le confondoit avec l'*Anguſtifolium*. Celui de l'Arveiron, qui n'eſt point rare dans le lit des torrens des Alpes, differe de l'*Anguſtifolium* par ſa tige ligneuſe, par ſes feuilles étroites, charnues, par des glandes ſaillantes ſur leurs bords, par ſa fleur, dont la couleur eſt beaucoup plus vive, par des ſiliques moins alongées, par un port entiérement différent, &c.

deum, & par celles de la *Saxifraga autumnalis.*

Il eſt dangereux d'y entrer.

§. 621. ON a quelquefois la curioſité d'entrer dans cette caverne, & on peut en effet s'y enfoncer aſſez avant, lorſqu'elle eſt large, & que l'Arveiron ne la remplit pas entiérement; mais c'eſt toujours une témérité, parce qu'il ſe détache fréquemment de grands fragmens de ſa voûte. Lorſque nous fûmes la viſiter en 1778, nous remarquâmes dans l'arche qui formoit l'entrée de la voûte, une grande crevaſſe preſqu'horizontale, coupée à ſes extrêmités par des fentes verticales : il étoit aiſé de préſumer que toute cette piece ſe détacheroit bientôt; effectivement, on entendit dans la nuit un bruit ſemblable à un coup de tonnerre. Cette piece, qui formoit la clef de la voûte, étoit tombée, & avoit entraîné par ſa chûte celle de toute la partie extérieure de l'arche; cet amas de glace ſuſpendit pendant quelques momens le cours de l'Arveiron : ſes eaux s'accumulerent dans le fond de la caverne, & rompant enſuite tout-à-coup cette digue, elles entraînerent avec violence tous ces grands blocs de glace, les briſerent contre les rochers dont eſt parſemé le lit du tor-

rent, & en charierent des fragmens à de grandes diſtances. Nous vîmes le lendemain, avec une eſpece d'effroi, la place où nous nous étions arrêtés la veille, couverte de grands quartiers de ces glaces.

§. 622. C'EST ainſi que cette voûte ſe détruit, & c'eſt ainſi qu'elle ſe forme. En hiver, il n'y en a point du tout; l'Arveiron, alors très-petit, ſort en rampant de deſſous la glace, qui deſcend en talus juſqu'au niveau du terrein; mais lorſque les chaleurs enflent les eaux de ce torrent, & facilitent la déſunion des parties de la glace, il ronge par les côtés les glaces qui gênent ſa ſortie; alors celles du milieu n'étant plus ſoutenues, tombent dans l'eau qui les entraîne, & il s'en détache ainſi ſucceſſivement des morceaux juſquà ce que la partie ſupérieure ait pris la forme d'une voûte, dont les parties ſe ſoutiennent mutuellement. Cette voûte change d'un jour à l'autre; quelquefois elle s'écroule en entier, mais il s'en reforme bientôt une nouvelle. Comment cette voûte ſe forme.

ON demandera peut-être pourquoi ce glacier eſt le ſeul qui ſoit terminé par une arche de glace de cette grandeur & de cette

beauté : c'eſt qu'il eſt le ſeul, du moins à moi connu, qui ait à ſon extrêmité inférieure des glaces d'une auſſi grande épaiſſeur & d'une telle conſiſtance, qui ſe termine ſur un plan horizontal, & dont il ſorte un torrent auſſi conſidérable. Car il faut toutes ces conditions réunies pour produire une belle arche. En effet, ſi, par exemple, le glacier vient ſe terminer ſur un plan fort incliné, comme cela arrive très-ſouvent, le moindre mouvement du glacier culbute les glaçons, & ne laiſſe pas à la voûte le tems de ſe former : s'il ne ſort que peu d'eau du glacier, la voûte eſt néceſſairement étroite & baſſe à proportion, parce que c'eſt la largeur du torrent qui détermine celle de la voûte, & par cela même ſa hauteur : ſi enfin ſa glace eſt mince ou fragile, la voûte ne peut avoir ni grandeur, ni ſolidité.

Le glacier paroît avoir reculé.

§. 623. CETTE voûte de glace n'eſt point toujours également belle, ni également grande; elle n'eſt pas non plus conſtamment à la même place, parce que le glacier s'avance quelquefois dans la vallée, & d'autres fois ſe retire. Les fragmens de granit qu'il a dépoſés, témoignent qu'il deſcendoit autrefois de ce côté-là beaucoup

plus bas qu'il ne fait aujourd'hui. On voit auſſi à l'Oueſt du glacier une colline calcaire, que je décrirai dans la ſuite, juſqu'au ſommet de laquelle on trouve des blocs de granit arrondis, parfaitement ſemblables à ceux que le glacier charie actuellement, & qui prouvent que le glacier s'eſt une fois élevé juſqu'à la hauteur de cette colline. Il paroît même que cette montagne fut un obſtacle qui arrêta les progrès du glacier de ce côté-là; car plus au Nord-Oueſt, là où finit cette barriere, on trouve des veſtiges du glacier, beaucoup plus avant dans la vallée. C'eſt une obſervation que j'ai faite dans mon dernier voyage en 1784, & qui m'avoit échappé dans tous les autres. Sur la route du Prieuré à Argentiere, un peu avant d'arriver à la chapelle des Tines, je remarquai près du chemin une portion d'enceinte, formée par un entaſſement de blocs de granit arrondis; j'examinai attentivement la nature & la ſituation de cette enceinte, & je reconnus, de la maniere la plus indubitable, que c'étoit une ancienne limite du glacier des Bois, qui s'étoit autrefois avancé juſques-là. Je meſurai en droite ligne la diſtance à laquelle il ſe tient

actuellement de cette limite, & je trouvai 500 de mes pas, ce qui fait 13 à 1400 pieds. On ne ſe ſouvient point à Chamouni d'avoir vu là le glacier; les mélezes qui y ont crû, prouvent, par leur air de vétuſté, qu'il y a bien long-tems que le glacier a abandonné cette place; de même que leur triſte & maigre figure indique la ſtérilité connue des terreins qui ont été occupés par les glaces. Les grands blocs de granit parſemés & renfermés dans l'intérieur de cette enceinte, ſans qu'on en voye aucun au-dehors, & leur reſſemblance avec ceux qui ſont actuellement au pied du glacier, démontrent que c'eſt lui qui les a dépoſés. Si donc on trouve des exemples de l'accroiſſement des glaciers, en voici un bien frappant de leur diminution; & nous en verrons bien d'autres dans le cours de ces voyages.

On peut vérifier ici pluſieurs points de la théorie des glaciers.

§. 624. CEUX qui ne ſe ſentiront pas les forces néceſſaires pour gravir juſqu'au haut de quelque glacier, pourront vérifier au pied de celui-ci pluſieurs des principes que j'ai poſés ſur leur formation. Ils verront que leur glace eſt d'une eſpece particuliere, remplie de petites bulles, ſemblable en tout à de la neige qui s'eſt gelée après

avoir été imbibée d'eau. Ils verront qu'elle eſt, ici en grandes maſſes, ſans aucun veſtige de couches; là, diviſée par couches très-épaiſſes; ils verront que ſa ſtructure n'indique point une formation lente par une appoſition ſucceſſive de lames ou de petits feuillets; ils trouveront la preuve de ſon mouvement progreſſif dans les blocs de pierre qu'elle charie, pierres qui ne ſont point de la nature de celles des montagnes qui bordent le bas du glacier, mais des granits qui ne ſe trouvent que dans les hautes cimes qui dominent ſes parties les plus élevées : on a même conſtaté par des alignemens la réalité de ce mouvement progreſſif. Ils comprendront enfin que c'eſt le renouvellement de ces glaces, produit par leur mouvement progreſſif, qui pérpétue leur exiſtence dans le fond d'une vallée aſſez chaude pour entretenir la plus belle végétation.

§. 625. LES blocs de pierre dont eſt chargé le bas de ce glacier invitent à une réflexion aſſez importante. Lorſque l'on conſidere leur nombre, & que l'on penſe qu'ils ſe dépoſent & s'accumulent à cette extrémité du glacier, à meſure que ſes glaces Réflexion géologique.

ſe fondent, on eſt étonné qu'il n'y en ait pas des amas beaucoup plus conſidérables. Et cette obſervation, d'accord en cela avec beaucoup d'autres que je développerai ſucceſſivement, donne lieu de croire, comme le fait M. DE LUC, que l'état actuel de notre globe n'eſt point auſſi ancien que quelques Philoſophes l'ont imaginé.

Sable aurifere.

§. 626. MAIS ce glacier ne charie pas ſeulement des pierres. Le ſable de l'Arveiron qui en ſort, contient de l'or, & même quelquefois en aſſez grande quantité. J'en avois ramaſſé en 1761 dans une de ces petites anſes, où la Nature, par une opération ſemblable à celle du lavage des mines, raſſemble les parties les plus peſantes & les plus riches. Quelque tems après mon retour, un orfèvre, qui avoit établi ſur le Rhône des moulins à lavures, vint me dire que ſes moulins n'étant pas tous occupés, il deſireroit trouver un ſable qu'il pût paſſer dans ſes moulins, avec quelque eſpérance de profit. Je lui parlai de celui de l'Arveiron, & lui donnai l'échantillon que j'en avois rapporté. Au bout de deux ou trois jours, cet homme revint avec une émotion qui lui laiſſoit à peine la liberté de parler;

il me dit qu'il venoit de faire l'eſſai de ce ſable, & que ſi je pouvois lui indiquer exactement le lieu où je l'avois pris, & lui en faire avoir une certaine quantité, il y auroit de l'or pour lui, pour moi & pour tous ceux qui en voudroient. Je lui donnai tous les renſeignemens néceſſaires; il alla ſur-le-champ, en chargea pluſieurs mulets, le paſſa à ſes moulins, mais n'en retira pas même ſes frais. L'or étoit diſtribué dans ce ſable avec une extrême inégalité; quelquefois on en trouvoit aſſez dans une petite portion, d'autres fois un ſac entier n'en donnoit qu'une quantité imperceptible. J'en ai moi-même ramaſſé depuis dans les mêmes endroits où j'avois trouvé celui qui avoit donné de ſi grandes eſpérances : j'en fis l'eſſai ſuivant les regles de l'art; & j'obtins ſur une demi-once de ſable un bouton d'or, pâle, allié d'argent, mais ſi petit que la balance la plus mobile ne pouvoit pas en apprécier le poids. Il eſt vraiſemblable que cet or eſt entraîné par des avalanches, ou par des torrens qui ſe jettent dans le glacier, & dont la chûte n'étant point réguliere, ne ſauroit donner conſtamment la même quantité.

CHAPITRE XV.

Voyage au haut du Glacier des Bois & au Glacier du Taléfre.

§. 627. J'AI dit plus haut, §. 609, que le 15 de Juillet nous étions venus, M. TREMBLEY, M. PICTET & moi, coucher au Montanvert, afin de pouvoir partir le lendemain au point du jour & pénétrer juſqu'au fond de la vallée de glace.

Château du Montanvert.

MAIS où couche-t-on ſur le Montanvert ? On y couche dans un château ; car c'eſt ainſi que les Chamouniards, nation gaie & railleuſe, nomment par dériſion la chétive retraite du berger qui garde les troupeaux de cette montagne. Un grand bloc de granit, porté là anciennement par le glacier, ou par quelque révolution plus ancienne, eſt aſſis ſur une de ſes faces, tandis qu'une autre face ſe releve en faiſant un angle aigu avec le terrein, & laiſſe ainſi un eſpace vuide au-deſſous d'elle. Le berger induſtrieux a pris la face ſaillante de ce granit pour le toît & le plafond de ſon

château, la terre pour ſon parquet; il s'eſt préſervé des vents coulis, en entourant cet abri d'un mur de pierres ſeches, & il a laiſſé dans la partie la plus élevée un vuide, où il a placé une porte haute de quarante pouces & large de ſeize. Quant aux fenêtres, il n'en a pas eu beſoin, non plus que de cheminée; le jour entre & la fumée ſort par les vuides que laiſſent entr'elles les pierres de la muraille. Voilà donc l'intérieur de ſa demeure : cet eſpace angulaire, renfermé entre le bloc de granit, la terre & la muraille, forme la cuiſine, la chambre à coucher, le cellier, la laiterie, en un mot, tout le domicile du berger de Montanvert.

Il voulut bien nous le céder pour cette nuit, & la paſſer avec nos guides en plein air autour d'un feu qu'ils entretinrent au haut de la forêt. Pour nous, nous étendîmes ſur le parquet un peu inégal du château, une botte de paille que nous avions fait apporter, & nous dormîmes-là mieux qu'on ne dort ſouvent dans des appartemens où l'art & la molleſſe ont épuiſé toutes leurs reſſources. Le lendemain un peu avant le jour, nos guides vinrent nous réveiller : je dormois alors profondément;

& la lumiere qu'on nous apportoit par derriere faiſoit briller ſi ſinguliérement le bloc de granit ſous lequel nous étions couchés, que je fus quelques momens ſans pouvoir comprendre où j'étois & ce que je voyois.

Paſſage des Ponts.

§. 628. NOUS partîmes à la pointe du jour, & nous commençâmes par côtoyer le glacier en ſuivant un ſentier aſſez élevé au-deſſus de lui. Ce ſentier eſt d'abord sûr & facile ; mais à un quart de lieue du Montanvert il ſe perd ſur la pente rapide que préſentent les plans inclinés des couches d'un granit veiné, ſemblable à celui que j'ai décrit, §. 610. Les deux premieres fois que j'ai paſſé là, on ne pouvoit placer ſon pied que ſur quelques inégalités ou dans quelques petites cavités du roc ; & ſi l'on avoit gliſſé, on ſeroit tombé dans le glacier qui eſt au-deſſous à une aſſez grande profondeur. Mais, en 1778, dès mon arrivée à Chamouni, j'y envoyai deux hommes, qui, pendant notre voyage au Buet, firent jouer quelques mines dans le roc & rendirent ce paſſage, ſinon très-commode, au moins à-peu-près ſans danger. Ceux qui iront après nous viſiter le fond du glacier,

nous auront l'obligation de leur en avoir facilité l'accès.

IL y a deux paſſages ſemblables tout près l'un de l'autre ; on les nomme *les Ponts*. Après les avoir paſſés, on va deſcendre au bord du glacier, & l'on ſuit pendant quelque temps ſa *moraine* ou l'encaiſſement de pierres & de gravier qui l'accompagne. On paſſe là auprès d'une fontaine qui diſtille du roc ſous une voûte naturelle ; ſon eau eſt d'une fraîcheur & d'une limpidité admirables, & nourrit de belles plantes de *Ranunculus glacialis*, qui croiſſent en groſſes touffes dans la fente du rocher, & tapiſſent tout l'intérieur de la voûte.

LÀ, nous voulûmes tenter de cheminer ſur le glacier ; mais il étoit encore trop ſcabreux, parce que le ſol ſur lequel il repoſe eſt encore ici trop incliné : car, comme je l'ai dit en traitant des glaciers en général, ils ne ſont praticables que dans les lieux où leur ſituation approche d'être horizontale, & où leurs parties ne ſont pas déſunies par la pente & les inégalités du ſol.

§. 629. EN rentrant ſur le terrein, je vois Commen-

cement des granits en maſſe.

que les montagnes que nous cotoyons & qui dépendent de l'aiguille des Charmoz, ne ſont plus des roches feuilletées, ni des granits veinés, mais des granits en maſſe. La grandeur & le poli de leurs faces, les arrêtes vives & tranchantes qui couronnent leurs cimes, annoncent de loin leur nature; & le marteau qui les ſonde prouve la juſteſſe de ces indices. Leur ſtructure ne paroît pas d'abord bien diſtincte; mais à meſure qu'on avance on voit les grandes tables dont ils ſont compoſés devenir plus régulieres, approcher davantage du paralléliſme, & ſe diriger tranſverſalement à la vallée pour courir à-peu-près du Nord-Eſt au Sud-Oueſt.

Route ſur le glacier.

§. 630. ENFIN le glacier devenant plus traitable, nous y rentrons une heure & demie après notre départ de Montanvert. Ici cependant nous rencontrons une difficulté nouvelle. Il étoit tombé la veille de la pluie, dont les gouttes ſe ſont gelées en tombant ſur le glacier, & ont formé à ſa ſurface, ordinairement raboteuſe, un verglas extrêmement gliſſant; mais nous armons nos pieds de crampons qui aſſurent nos pas, & nous permettent d'accélérer notre

notre marche. Nous trouvons bien çà & là quelques crevaſſes un peu larges à franchir, quelques pentes un peu rapides à traverſer le long de ces abîmes, mais cependant nous avançons toujours en nous dirigeant à l'Eſt-Sud-Eſt pour traverſer obliquement le glacier, en le remontant. Nous remarquons, chemin faiſant, de grands amas de grains de grêle accumulés dans les enfoncemens de la glace.

Après une bonne demi-heure de marche ſur le glacier, nous traverſons une arrête de glace chargée de terre, de ſable & de débris de rocher. J'ai parlé dans le 1er. vol. de ces arrêtes paralleles à la longueur des glaciers, que l'on voit ſouvent dans le milieu de leur largeur, ou à des diſtances plus ou moins grandes de leurs bords. J'ai fait voir qu'elles ſont produites par des débris, qui, du haut des montagnes, roulent ſur le glacier; & qui, entraînés par la glace ſur laquelle ils repoſent, ſuivent comme elle une direction oblique en deſcendant tout-à-la-fois vers le milieu & vers le bas de la vallée.

La glace, ſous ces arrêtes, eſt beaucoup

plus élevée que dans leurs intervalles, parce que ces débris accumulés ſur elle la préſervent de l'action du Soleil, & l'empêchent de ſe réduire en eau ou en vapeurs. On voit même en bien des endroits de grands fragmens de rocher, ſoutenus à 4 ou 5 pieds au-deſſus du niveau du glacier, par des piedeſtaux de neige ou de glace, qu'ils ont empêchés de ſe fondre. Mais au contraire les petits débris iſolés ſur la glace accélerent ſa fuſion & s'enfoncent au-deſſous de ſon niveau. La raiſon de cette différence eſt fort ſimple : la ſurface ſupérieure d'une pierre s'échauffe plus au Soleil que la glace, à cauſe de ſa couleur & de ſa denſité : ſi donc une pierre eſt mince, la chaleur que lui donne le Soleil la traverſe, & fait fondre la glace ſur laquelle elle repoſe; mais ſi la pierre eſt épaiſſe, la chaleur ne paſſe point au travers, ſa ſurface inférieure demeure froide, & préſerve même la glace qu'elle couvre.

Dix minutes après nous traversâmes une ſeconde arrête plus haute que la premiere, & nous jugeâmes que ſous ces débris la glace étoit de 20 ou 25 pieds plus élevée que dans les endroits où l'air & les rayons

du Soleil agiſſent librement ſur elle. On rencontre une troiſieme arrête à vingt minutes de la ſeconde, & la quatrieme, qui eſt la derniere, la ſuit de très-près.

Ici nous nous trouvons au point où le glacier des Bois ſe diviſe, comme je l'ai dit, §. 611, en deux grandes branches, dont l'une tourne à droite vers le Mont-Blanc, & prend le nom de glacier de *Tacul*; & l'autre à gauche ſe nomme le glacier de *Léchaud*. Il ſeroit ſans doute plus intéreſſant de ſuivre celle de la droite, & de s'approcher ainſi du Mont-Blanc; ſes pentes de neige & de glace, qui ſe préſentent à nous, ſemblent même n'être point abſolument inacceſſibles; mais ce ſont des apparences trompeuſes: des glaciers entrecoupés de profondes crevaſſes maſquées çà & là par des couches minces de neige, défendent les approches de cette redoutable montagne, quoique peut-être en choiſiſſant une année où il ſeroit tombé beaucoup de neige, & en prenant le temps où cette neige ſeroit encore ferme, quelque chaſſeur adroit & courageux pourroit tenter cette route.

Comme dans ce moment cette entrepri-

eſt abſolument impraticable, nous ſuivons la branche gauche de la vallée, & après deux heures de marche ſur le glacier des Bois, nous en ſortons au pied de celui du Taléfre, c'eſt-à-dire, à l'endroit où celui-ci vient verſer ſa glace dans celui-là, qui a changé de nom, & qui s'appelle ici le *glacier de Léchaud.*

Glacier du Taléfre.

§. 630. A. LA vue du glacier du Taléfre eſt ici majeſtueuſe & terrible. Comme la pente par laquelle il deſcend eſt extrêmement rapide, ſes glaçons ſe preſſant mutuellement, ſe dreſſent, ſe relevent, & préſentent des tours, des pyramides diverſement inclinées, qui ſemblent prêtes à écraſer le voyageur téméraire qui oſeroit s'en approcher.

Le Couvercle.

POUR parvenir au ſommet de ce glacier, où il eſt moins incliné & par cela même moins inégal, nous graviſſons le rocher qui eſt à ſa gauche du côté du couchant. Ce rocher ſe nomme *le Couvercle ;* il eſt dominé par une cime inacceſſible, qui, ſuivant l'uſage du pays, eſt décorée du nom *d'aiguille*, & en prenant le nom du glacier le plus proche, s'appelle *l'aiguille du Taléfre.*

LA pente par laquelle on gravit le couvercle eſt exceſſivement rapide ; on ſuit une eſpece de ſillon creuſé dans le roc par la Nature ; quelques pointes de roc auxquelles on ſe cramponne, en montant avec les mains, autant & plus qu'avec les pieds, ont fait donner à ce paſſage le nom *d'égralets* ou de petits degrés. Ce paſſage n'eſt cependant point dangereux, parce que le roc, qui eſt un granit très-cohérent, permet d'aſſurer toujours ſolidement les mains & les pieds ; mais ſa rapidité le rend un peu effrayant à la deſcente. Les égralets ou petits degrés.

LORSQU'ON eſt au haut des égralets, on ſuit une pente beaucoup moins rapide ; on marche tantôt ſur du gazon, tantôt ſur de grandes tables de granit, & on arrive ainſi au bord du plan du glacier du Taléfre. On nomme le *plan* d'un glacier la partie élevée & à-peu-près horizontale dans laquelle on peut le traverſer.

NOUS avions mis une heure & un quart à monter du glacier de Léchaud au plan de celui du Taléfre. Nous fûmes tentés de nous repoſer un moment avant d'entrer ſur celui-ci. Tout nous invitoit à choiſir cette place ;

un beau gazon arrosé par un ruisseau qui sortoit de dessous la neige, & qui rouloit son eau cristalline sur un sable argenté; & ce qui étoit plus séduisant encore, une vue d'une étendue & d'une beauté dont une description ne peut donner qu'une bien foible idée.

Vue du haut du couvercle.

§. 631. En effet, comment peindre à l'imagination des objets qui n'ont rien de commun avec tout ce que l'on voit dans le reste du monde; comment faire passer dans l'ame du lecteur cette impression mêlée d'admiration & de terreur, qu'inspirent ces immenses amas de glaces entourés & surmontés de ces rochers pyramidaux plus immenses encore; le contraste de la blancheur des neiges avec la couleur obscure des rochers, mouillés par les eaux que ces neiges distillent; la pureté de l'air, l'éclat de la lumiere du Soleil, qui donne à tous ces objets une netteté & une vivacité extraordinaires; le profond & majestueux silence qui regne dans ces vastes solitudes, silence qui n'est troublé que de loin en loin par le fracas de quelque grand rocher de granit ou de glace qui s'écroule du haut de quelque montagne, & la nudité même de ces ro-

rochers élevés, où l'on ne découvre ni animaux, ni arbuſtes, ni verdure? Et quand on ſe rappelle la belle végétation & les charmans payſages que l'on a vus les jours précédens dans les baſſes vallées, on eſt tenté de croire qu'on a été ſubitement tranſporté dans un autre monde oublié par la Nature, ou ſur une comete dans ſon aphélie. La vue du Montanvert ne donne de celle-ci qu'une idée très-imparfaite: là on ne voit qu'un ſeul glacier, au lieu que d'ici vous voyez les trois grands glaciers des Bois, de Léchaud & du Tacul, ſans compter un grand nombre d'autres moins conſidérables, qui, comme celui du Taléfre, verſent leurs glaces dans les glaciers principaux.

Les rochers innombrables que l'on voit au-deſſus de ces glaciers ſont tous de granit; car s'il y a, comme j'en ſuis certain, des roches feuilletées, interpoſées entre ces granits, des *gneuſs*, par exemple, ou des roches de corne, comme elles étoient plus tendres que les granits, leurs parties ſaillantes ont été détruites par les injures de l'air, & il ne reſte plus que leurs baſes,

cachées au fond des gorges qui ſéparent les hautes pyramides.

CES granits ont tous les grands caracteres que ce genre de pierre préſente dans nos Alpes ; toujours de grandes tables planes & verticales, ou du moins très-inclinées & terminées par de vives arrêtes. Mais on ne diſtingue pas également de par-tout la ſituation de ces grandes lames ; il eſt aiſé de comprendre que l'œil ne reconnoît leur poſition avec certitude, que quand il ſe rencontre dans leur plan, ou dans une ligne qui les coupe à angles droits ; car s'il les voit obliquement, la coupe irréguliere des bords de ces feuillets maſque entiérement leur ſituation & même leur paralléliſme.

C'EST pour cette raiſon que du haut du Couvercle nous ne reconnoiſſons bien diſtinctement la ſituation que de ceux d'entre ces feuillets qui ſont devant nous au Sud-Sud-Eſt, au fond du glacier de Léchaud, parce que comme ils courent à-peu-près tous dans cette même direction, c'eſt-à-dire, du Sud-Sud-Eſt au Nord-Nord-Oueſt, ceux-là ſont les ſeuls dont les plans prolon-

gés paſſent par notre œil : mais ce qu'il y a de très-remarquable, c'eſt que derriere nous, une grande arrête qui joint le rocher du Couvercle à l'aiguille du Taléfre, eſt en entier compoſée de feuillets ſitués de la même maniere, & qui paroiſſent par conſéquent être leur continuation, quoiqu'il y ait sûrement entr'eux un intervalle de plus de trois lieues.

Plan du glacier du Taléfre.

§. 632. APRÈS nous être repoſés, en jouiſſant de ce beau ſpectacle, nous entrâmes ſur le glacier du Taléfre, & nous vînmes en vingt minutes à une arrête de débris qui partage le glacier ſuivant ſa longueur. Nous fîmes-là, comme au point le plus élevé de notre courſe, une longue ſtation pour obſerver nos inſtrumens de phyſique. J'ai rendu compte dans le premier volume, §. 578, des expériences eudiométriques que je fis ſur ce glacier : je parlerai ailleurs de celles du magnétometre. Le thermometre, en plein-air, étoit à 5 dégrés au-deſſus de la congélation; & l'obſervation du barometre, faite par M. PICTET, prouve que cette partie du glacier eſt élevée de 1334 toiſes au-deſſus de la mer.

Nous fîmes cette halte & ces obſervations à l'ombre d'un bloc énorme de granit, qui étoit ſoutenu à pluſieurs pieds d'élévation au-deſſus du glacier par un piedeſtal de glace vive, dont il avoit empêché la fuſion. Ce bloc eſt remarquable par un filon de feld ſpath blanc, mêlé d'un peu de mica, qui eſt adhérent à un de ſes côtés; les grandes faces de ce filon ſont parfaitement planes & paralleles entr'elles: ſon épaiſſeur eſt à-peu-près d'un pied.

Vue de ce glacier.

LA vue que l'on a du milieu de ce glacier eſt, du côté du Sud, ſemblable à celle du Couvercle; mais ſur le derriere, au Nord, le glacier même du Taléfre, ſur lequel nous ſommes, préſente une décoration auſſi belle que ſinguliere. Ce glacier s'éleve par gradation juſqu'au pied d'une enceinte exactement demi-circulaire, qui le ferme du côté du Nord. Cette enceinte eſt formée par des pics de granit extrêmement élevés, qui ſe terminent par des ſommités aiguës, de formes infiniment variées. Les intervalles de ces pics ſont remplis par des glaciers qui viennent ſe verſer dans celui du Taléfre: ces mêmes glaciers ſont couronnés par des pentes de neige qui montent en feſtons

découpés comme des feuilles d'Acanthe, entre les tables noires & verticales des granits, où elles n'ont pas pu ſe fixer ; & le haut de ce magnifique amphithéâtre va ſe joindre à la voûte du ciel, qui eſt ici teinte d'un bleu d'azur foncé, tel qu'on ne le voit jamais dans la plaine, & qui fait ſingulié-rement reſſortir l'éclat & le contraſte des neiges & des rochers.

§. 633. UN morceau bien ſingulier de ce tableau, c'eſt un rocher applati, ſitué comme une isle au milieu des glaces & des neiges du glacier du Taléfre. Il eſt de forme à-peu-près circulaire, un peu élevé au-deſſus du niveau du glacier. Les frimats éternels qui couvrent toute cette région ſemblent reſpecter ce rocher ; ils ne s'y arrêtent point, ou le quittent du moins beaucoup plutôt que le reſte de la montagne. Il ſe couvre même d'un peu de verdure, qui, dans ce moment, commence ſeulement à poindre, parce que le milieu de Juillet n'eſt que le premier printems de ces hautes montagnes ; mais à la fin d'Août il eſt couvert d'un beau gazon, relevé par une grande variété de jolies fleurs des Alpes. Auſſi le nomme-t-on *le Courtil*, mot qui, en ſavoyard, de même Le Courtil.

qu'en vieux français, ſignifie *jardin*. Il eſt même fermé comme un jardin; car le glacier a dépoſé autour de lui une arrête de pierres & de gravier, qui forme exactement ſa clôture. Je deſirois beaucoup d'y aller pour examiner s'il n'y avoit point-là quelque ſource chaude, ou quelqu'autre cauſe locale qui fît fondre la neige & qui favorisât la végétation; mais les profondes crevaſſes du glacier, maſquées par des neiges tendres & peu ſolides, en rendoient dans ce moment l'accès ſi dangereux, que nos guides nous empêcherent abſolument d'y aller. Au reſte, ce phénomene n'eſt pas unique dans l'hiſtoire des glaciers; j'en ai vu d'autres exemples dans ceux de la Suiſſe; mais peut-être n'en voit-on point dans une ſi belle ſituation, & qui ſe tapiſſe d'une auſſi belle verdure. Lorſque les neiges ſont fondues, ſon accès n'eſt ni dangereux, ni difficile.

Les Courtes.

§. 634. MAIS au-delà du Courtil, ſur le haut de l'amphithéâtre que je décrivois il y a un moment, eſt un endroit nommé *les Courtes*, dont l'abord paſſe pour un des plus pénibles & des plus périlleux de ces montagnes. Et il faut bien que cela ſoit, puiſque l'on y va ſi rarement, malgré l'at-

trait de l'abondante récolte de cryſtaux que l'on peut y faire. Un grand rocher de granit, qui formoit un des crénaux de cet amphithéâtre, s'eſt écroulé ſur lui-même; les cavernes remplies de cryſtal qu'il renfermoit, ſe ſont ouvertes & briſées; & pour me ſervir de la comparaiſon qu'employoit un guide de Chamouni, on tire le cryſtal de ces décombres comme les pommes-de-terre d'un carreau de jardin. Ce guide, nommé VICTOR TISSAY, en a ramaſſé cette année 1784, en trois heures de tems, plus de 300 livres peſant; j'en ai vu une partie à Chamouni. Ce ſont des cryſtaux d'une belle grandeur, d'une forme très-réguliere, groupés & réunis par leurs baſes, d'une belle tranſparence, & qui ont une teinte brune ou purpurine, qui eſt très-recherchée pour certains ouvrages; mais ils ne contiennent aucun corps étranger, ni aucune autre ſingularité remarquable. Mon guide, PIERRE BALME, voulut y aller enſuite; mais il fut ſurpris par un orage qui lui fit courir les plus grands dangers; il ne put point ramaſſer de cryſtal, & fut encore fort heureux de revenir ſain & ſauf.

§. 635. APRÈS avoir achevé nos obſer- Sortie du Taléfre.

ce glacier, a été détruite & entraînée par les eaux.

A la moitié de cette descente, on rencontre un grand bloc de granit, qui se détruit & devient friable à l'air; c'est le seul dans ces hautes montagnes que j'aie vu sujet à cet accident si commun aux granits des plaines : & je suis toujours plus convaincu de ce que j'ai dit, §. 143, que cet accident tient à l'argille interposée entre les cryſtaux du granit dans le moment de leur formation.

CETTE longue & rapide descente nous ramena sur le glacier de Léchaud, où M. PICTET fit une observation du baromètre, par laquelle nous vîmes que le plan du glacier du Taléfre est de 167 toises plus élevé que celui de Léchaud, dans lequel il vient se verser.

Fond du glacier de Léchaud.

§. 637. NOUS étions-là en face du fond du glacier de Léchaud, qui se termine en un cul-de-sac, bordé par les aiguilles de Léchaud & par la *grande & petite Joraſſe*. Ce cul-de-sac est fermé, comme celui du Taléfre, par une enceinte de murs de granit que couronnent des pics extrêmement élevés.

élevés. Les glaces, en s'élevant contre ces rochers, vont auſſi ſe perdre ſous des pentes de neiges très rapides, qui ſe terminent en langues étroites entre des tables de granit nues & verticales.

J'ÉTOIS venu viſiter ce glacier en 1767; je pénétrai juqu'au fond du cul-de-ſac; & je remontai ces neiges auſſi haut que put me le permettre leur rapidité toujours croiſſante : je revins enſuite en côtoyant le pied des aiguilles de] Léchaud; je paſſai aux *boutes* ou grottes de Léchaud, eſpeces de tannieres pratiquées ſous des rochers de granit pour ſervir de retraite pendant la nuit aux gens de Chamouni qui vont à la recherche des cryſtaux; j'eus le plaiſir d'y cueillir pour la premiere fois l'*Achillea nana*, *Gnaphalium alpinum*, & quelques autres jolies plantes alpines qui croiſſent là dans de petits réduits bien expoſés au midi.

§. 638. POUR cette fois, nous nous hâtons de revenir au Montanvert : des nuages qui s'accumulent ſur les ſommités, & le vent qui a changé, nous font craindre le mauvais tems, qui s'annonçoit déjà ce

Retour au Montanvert & de-là au Prieuré.

matin par l'azur foncé de la voûte céleſte. (*Eſſais ſur l'hygrométrie* §. 355.) En marchant auſſi vîte qu'on puiſſe le faire ſur ces glaces, nous mettons près de deux heures depuis le bas du glacier du Taléfre juſqu'à la fontaine près de laquelle nous étions entrés ſur le glacier. Nous traverſons, chemin faiſant, pluſieurs de ces jolis ruiſſeaux qui coulent ſur la glace dans des lits qu'ils ſe creuſent à ſa ſurface; & qui, vus au Soleil, ſemblent de béryl ou d'aigue-marine : nous nous déſaltérons avec cette eau ſi pure & ſi fraîche ; & nous voyons pluſieurs de ces ruiſſeaux former, en ſe réuniſſant, une petite riviere qui va ſe précipiter dans un gouffre de glace vive, où elle forme une belle caſcade.

EN approchant des bords occidentaux de cette grande vallée de glace par une route un peu différente de celle que nous avons priſe en allant, nous paſſons ſur de grandes avalanches de neige tombées au printems dernier du haut des montagnes qui bordent le glacier. Ces neiges ont déjà une conſiſtance qui approche de celle de la glace ; elles ſont diviſées, comme celles du glacier, par de grandes crevaſſes ; elles

s'imbibent d'eau à meſure que le Soleil fait fondre leur ſurface ; & l'hiver prochain, ces neiges ſaturées d'eau, deviendront, en ſe gelant, des glaces parfaitement ſemblables à celles du reſte du glacier.

Nous fûmes de retour à cinq heures du ſoir au château de Montanvert ; nous y prîmes un moment de repos, & nous deſcendîmes de-là en deux heures au Prieuré, un peu fatigués, mais bien ſatisfaits de notre journée.

CHAPITRE XVI.

Le Mont Bréven.

Introduction. §. 639. J'AI déjà pluſieurs fois nommé cette montagne, qui eſt ſituée immédiatement au-deſſus du Prieuré de Chamouni, du côté du Nord-Oueſt : elle eſt liée par ſa baſe avec les Aiguilles-rouges, dont j'ai auſſi parlé dans le premier volume. Mais ſa cime eſt nue, iſolée, arrondie ſur les derrieres, & coupée à pic du côté de Chamouni. C'eſt à tous égards une des montagnes les plus intéreſſantes pour un Naturaliſte.

J'Y montai pour la premiere fois en 1760, & je ne crois pas qu'aucun Naturaliſte l'eût viſitée avant moi ; j'y retournai l'année ſuivante ; j'y allai encore en 1767 : & j'y montai enfin pour la derniere fois en 1781, afin de vérifier mes anciennes obſervations, & de me mettre en état d'en donner une deſcription plus exacte.

Route & diſtance. §. 640. ON peut du Prieuré monter au ſommet du Bréven & redeſcendre dans le

même jour ; mais c'eſt une courſe pénible : car il faut au moins cinq heures pour monter, & la pente eſt extrêmement rapide. On peut cependant faire à mulet le premier tiers de cette montée. Comme je voulus avoir le tems d'obſerver tout avec ſoin, j'y deſtinai deux jours ; & j'allai coucher le premier jour dans un chalet, nommé *Plianpra*, qui, en partant du Prieuré, eſt aux deux tiers de la hauteur totale de la montagne.

Débris, collines qui en ſont compoſées.

EN montant à Plianpra, on fait près des trois quarts du chemin ſur des débris tombés & roulés du haut de la tête du Bréven. La colline même ſur laquelle eſt bâti le village du Prieuré n'eſt compoſée que des débris de cette montagne ; ces débris ont débouché par une gorge que nous traverſons en montant ; & ſe verſant enſuite à droite & à gauche, ils ont pris la forme d'un cône, dont le ſommet eſt au milieu de cette gorge. Les collines de ce genre & de cette forme ſe rencontrent bien fréquemment dans les vallées bordées par de hautes montagnes.

CES débris, qui ne viennent pas ſeulement de la tête du Bréven, mais de ſes flancs &

de ſa baſe, ſont des roches feuilletées mélangées de quartz, de mica & de feld-ſpath, dans toutes les proportions imaginables. De ces différentes proportions naiſſent différens degrés de dureté, depuis le granit feuilleté le plus dur juſqu'à la roche micacée la plus tendre.

Chalet de Plianpra & ſes environs.

§. 641. LES rochers au pied deſquels on paſſe avant de gravir la montée rapide & herbée qui aboutit à Plianpra, ſont compoſés d'une roche feuilletée aſſez dure, dont les couches bien paralleles aux veines intérieures de la pierre, ſuivent la direction de l'aiguille aimantée, & ſont très-inclinées à l'horizon.

LE chalet de Plianpra eſt ſitué au milieu d'une aſſez grande prairie en pente douce du côté de la vallée de Chamouni, & dominée du côté oppoſé par les rocs nus qui forment les ſommités de la chaîne du Bréven. Du bord de cette prairie, on a une très-belle vue du Mont-Blanc, de la vallée de Chamouni & des glaciers qui y aboutiſſent. Ces mêmes objets ſe préſentent avec bien plus d'éclat de la cime du Bréven; cependant la vue de Plianpra mériteroit bien

que ceux qui n'auroient pas la force ou le courage d'aller juſqu'à la cime, montaſſent du moins juſques-là pour s'en former une idée.

COMME je ne voulois monter ſur le Bréven que le lendemain, j'employai le reſte de la journée à obſerver les environs du chalet. J'examinai ſur-tout avec ſoin des rochers ſitués à une demi-lieue au Nord au-deſſus du chalet, qui de loin paroiſſent colorés en rouge, comme pluſieurs ſommités de cette chaîne: c'eſt par cette raiſon qu'elle porte le nom d'*Aiguilles-rouges*.

Granits veinés; leur deſcription détaillée.

§. 642. JE trouvai que c'étoient encore des granits veinés, mêlangés de quartz, de feld-ſpath, de mica & de fer, qui colore la pierre en ſe décompoſant au-dehors: cette teinte pénetre même quelquefois aſſez avant dans l'intérieur. Ces rochers ſont diviſés par couches bien diſtinctes, à-peu-près verticales, & dans la direction de l'aiguille aimantée, comme celles que j'avois obſervées au-deſſous du Chalet. Ces couches ſont coupées par des fentes à-peu-près perpendiculaires à leurs plans, & qui ſont pour la plupart paralleles à l'horizon, de maniere

que ces rochers ſe trouvent ainſi diviſés en grandes pieces de forme à-peu-près rhomboïdale. Les veines mêmes intérieures de la pierre ſont auſſi très-bien prononcées, & exactement paralleles à ſes couches; obſervation générale & de la plus grande importance, parce qu'elle prouve que ces couches ſont bien de vraies couches, & non point des fiſſures produites fortuitement par la retraite ou par un affaiſſement inégal des parties du rocher. Ces veines ſont deſſinées ſur le fond blanc de la pierre par des feuillets minces de mica noirâtre; elles ſont tantôt planes, tantôt ondées, mais toujours régulieres & paralleles entr'elles, excepté là où il ſe rencontre des nœuds; encore reprennent-elles leur direction après en avoir fait le tour. Comme le mica s'y trouve en petite quantité, la pierre eſt dure, & ne ſe briſe qu'à grands coups de marteau. Lorſqu'on l'obſerve de près dans ſa caſſure, on voit que les petites lames ou écailles de mica ſont conſtamment couchées dans le ſens des veines de la pierre. Ces mêmes écailles n'ont preſque aucune adhérence entr'elles, en ſorte que les feuillets dont la pierre eſt compoſée, n'adherent entr'eux

que par les points où il ne ſe trouve point de mica.

§. 643. JE me demandois à moi-même, en obſervant cette pierre, s'il étoit poſſible qu'elle eût été formée dans cette ſituation verticale ; ſi ces écailles incohérentes auroient pu venir s'attacher à ces murs verticaux ; & ſi le mouvement des eaux, clairement indiqué par le tiſſu feuilleté de la pierre, n'auroit pas dû les détacher & les faire tomber à meſure qu'elles ſe formoient. Je me demandois encore, ſi les fentes qui coupent ces feuillets perpendiculairement à leurs plans, ne dateroient point d'un tems où ces couches auroient été horizontales, & n'auroient point été produites alors par le poids & l'affaiſſement inégal des parties de la pierre. Mais pour admettre cette ſuppoſition, il faudroit expliquer comment ces bancs, d'abord horizontaux, ont pu ſe redreſſer ; pourquoi ce redreſſement a été ſi fréquent, ſi régulier, &c. &c. Je réſerve pour un autre tems la diſcuſſion de ces grandes queſtions ; mais je ne crois pas inutile de faire appercevoir la liaiſon qu'ont avec la théorie des obſervations ſi minutieuſes en apparence. Réflexions ſur ces couches verticales.

EN faiſant ces réflexions, je retournai au Chalet de Plianpra, où je paſſai la nuit ſur de la paille que j'avois fait étendre auprès du feu, parce que la ſoirée étoit extrêmement fraîche.

Obſervation ſur l'humidité de l'air.

§. 644. EN effet, je trouvai au point du jour les pâturages de Plianpra couverts de gelée blanche; on voyoit même des grains de glace ſolide dans les creux des feuilles où ſe raſſemble la roſée, comme dans celles du pied-de-lion. Cela eſt bien remarquable au 23 de Juillet; & l'on ſera bien plus étonné quand on ſaura qu'il n'y en avoit pas moins au Prieuré de Chamouni, quoique de 526 toiſes plus bas.

JE me hâtai de mettre mes hygrometres en expérience: il étoit cinq heures lorſqu'ils eurent pris toute l'humidité que l'air pouvoit alors leur donner; ils ſe fixerent à 96, 4: c'eſt-à-dire, qu'il s'en falloit de 3 degrés, 6 dixiemes, que l'air ne fût ſaturé d'humidité, & la chaleur de cet air étoit de 3, 3 au-deſſus de la congélation. Les hygrometres demeurerent à ce point pendant 12 minutes: alors le Soleil commença

à paroître. Dès ce moment, ils commencerent à marcher à l'humidité ; & ils arriverent vers les ſix heures au terme de l'humidité extrême, quoique le thermometre montât dans cet intervalle de quatre dixiemes de degrés (1).

EN même tems que les hygrometres arrivoient à ce terme, il commença à ſe former en différens endroits des nuages, ou de petits brouillards. L'un de ces nuages fixa toute mon attention. Il avoit la forme d'un cordon rectiligne, très-mince & très-alongé. Il commençoit au glacier du Tour, & s'étendoit de-là ſur une ligne droite, parfaitement horizontale, comme un cordeau tendu, juſqu'au-deſſus du mont de la Cha. Il traverſoit donc toutes les montagnes qui bordent au Sud-Eſt la vallée de Chamouni, dans un eſpace de ſix à ſept lieues en ligne droite. Sa hauteur, quand il commença à ſe former, étoit la même que celle de Plianpra, d'où je l'obſervois ; mais il s'éleva enſuite, ſe diviſa & diſparut. Il eſt

(1) J'ai rendu raiſon de ce ſingulier phénomene dans mes eſſais ſur l'hygrométrie, §. 319.

poſſible que ſon plan paſſant par mon œil ; ſa largeur fût plus grande qu'elle ne paroiſſoit ; mais ſon épaiſſeur étoit certainement très-petite ; & il demeure toujours bien ſingulier que dans un auſſi grand eſpace l'air fût ſuperſaturé préciſément à la même hauteur, & ſeulement à cette hauteur-là.

LES hygrometres ne demeurerent pas long-tems au terme de l'humidité extrême. Dès que l'action du Soleil eut donné à l'air une chaleur plus ſenſible, ils commencerent à rétrograder vers la ſéchereſſe ; & leur obſervation n'ayant plus rien alors d'intéreſſant pour moi, je m'acheminai à monter au ſommet du Bréven.

Montée de Plianpra à la cime du Bréven.

§. 645. ON commence à monter par de jolis ſentiers peu inclinés, pratiqués le long d'un grand rocher ſemblable à ceux que j'avois obſervés la veille. On a enſuite le choix de monter, ou par des pentes couvertes de rocailles un peu fatigantes, ou par des gazons extrêmement rapides. Ceux-ci paroiſſent d'abord plus agréables & moins pénibles ; cependant ces gazons ſont ſi ſerrés & ſi gliſſans, qu'ils en deviennent dangereux, au moins pour ceux qui n'ont

pas l'habitude des montagnes. Ces rocailles ſont des débris de roches feuilletées, ſemblables à celles que l'on rencontre en montant du Prieuré à Plianpra.

§. 646. LORSQUE je montai pour la premiere fois ſur le Bréven, en 1760, ces pentes étoient encore couvertes de neige en différens endroits. Je fus très-étonné de voir leur ſurface teinte par places d'un rouge extrêmement vif. Cette couleur avoit la plus grande vivacité dans le milieu des eſpaces, dont le centre étoit plus abaiſſé que les bords, ou au concours de divers plans inclinés couverts de neige. Quand j'examinois de près cette neige rouge, je voyois que ſa couleur dépendoit d'une poudre fine, mêlée avec elle, & qui pénétroit juſqu'à deux ou trois pouces de profondeur, mais pas plus avant. Cette poudre ne paroiſſoit point être deſcendue ou coulée du haut de la montagne, puiſqu'on en trouvoit dans des endroits ſéparés, & même éloignés des rochers: elle ne ſembloit pas non plus avoir été jetée par les vents, puiſqu'on ne la voyoit point ſemée par jets: on auroit dit qu'elle étoit une production de la neige même, un réſidu de ſa fonte

Terre rouge de la neige.

qui reſtoit attaché à ſa ſurface comme ſur un tamis, lorſque les eaux, produites par ſa liquéfaction, la pénétroient & deſcendoient plus bas; & ce qui ſuggéroit d'abord cette opinion, c'eſt que l'on voyoit cette couleur, extrêmement foible ſur les bords des eſpaces concaves, devenir par gradations plus vive en approchant des fonds où l'écoulement des eaux avoit entraîné une plus grande quantité de réſidu.

JE remplis de cette neige un verre à boire, le ſeul vaſe que j'euſſe alors à ma portée; je le portai à ma main juſqu'à ce que la neige fût fondue : la poudre rouge s'affaiſſa au fond du verre ; ſa couleur ne parut plus alors ſi brillante ; elle la perdit même en entier quand elle fut parfaitement ſeche, & ſa quantité ſe trouva réduite preſqu'à rien.

L'ANNÉE ſuivante je retournai au Bréven, j'y trouvai la même quantité de cette neige rouge : j'en remplis un grand mouchoir de toile très-ſerrée, que j'y avois porté dans cette vue; mais malheureuſement, comme je le laiſſai expoſé au Soleil pour que la neige ſe fondît, on me le vola.

CE n'eſt pas ſur le Bréven ſeul que j'ai vu cette neige rouge, j'en ai trouvé ſur toutes les hautes montagnes, au moins dans la même ſaiſon & dans des poſitions ſemblables; en ſorte que j'ai été très-étonné que ceux qui ont traité des Alpes, comme SCHEUCHZER, n'en euſſent fait aucune mention. Il eſt vrai qu'on ne la trouve qu'au milieu de grands eſpaces couverts de neiges, & dans une certaine période de la fonte des neiges; car lorſqu'il ne s'en eſt pas beaucoup fondu, la quantité du réſidu eſt très-petite; lorſqu'au contraire la fonte eſt très-avancée, les fonds, dans leſquels ce réſidu ſe raſſemble, ſont percés par les eaux, & l'on n'y trouve plus rien. D'ailleurs, ſur la fin de la fonte, il s'y mêle des terres étrangeres & des ſaletés chariées par les vents, qui la cachent & qui alterent ſa couleur.

IL y en avoit beaucoup ſur le St. Benard, lorſque j'y fus en 1778; j'en ramaſſai le plus qu'il me fut poſſible; & M. MURRITH, l'un des chanoines, très-verſé dans l'Hiſtoire Naturelle, que j'aurai ſouvent occaſion de nommer dans ces voyages, eut la complaiſance de m'en raſſembler aſſez pour ſervir à quelques eſſais que je vais rapporter.

L'APPARENCE terreuſe de cette pouſſiere & ſa peſanteur ſpécifique, plus grande que celle de l'eau, me perſuaderent que c'étoit une véritable terre : je la traitai donc comme telle avec les acides. Je commençai par le vinaigre diſtillé. Cet acide digéré à froid ſur 72 grains de cette pouſſiere, ne ſe chargea que d'une quantité de terre ſi petite, qu'il ne fut pas poſſible de l'apprécier. Je la fis alors bouillir dans deux onces d'eſprit-de-ſel. La décoction, étendue dans l'eau diſtillée & filtrée avec ſoin, ſe trouva d'un brun ſi foncé, qu'il me donna des doutes ſur la nature de cette ſubſtance ; je l'eſſayai alors au chalumeau, eſſai par lequel il faudroit toujours commencer les analyſes de ce genre, & je vis qu'elle s'y enflammoit en répandant une odeur d'herbe brûlée.

CET eſſai me fit voir qu'il falloit diriger autrement mes expériences : je mis en digeſtion, dans l'eſprit-de-vin, 40 grains de cette poudre, telle que je l'avois reçue de M. MURRITH ; je filtrai la ſolution, & le réſidu ſe trouva diminué de 7 grains. La teinture ſpiritueuſe étoit d'un beau jaune doré ; je la diſtillai au bain-marie, l'eſprit-de-vin paſſa ſans que ſa couleur & ſon odeur euſſent

euſſent reçu aucune altération ſenſible ; & il reſta au fond de la cornue une matiere huileuſe d'un brun doré, tranſparente, qui refuſa de ſe deſſécher à la chaleur du bain-marie. Cette matiere huileuſe avoit une odeur analogue à celle de la cire, & exhaloit auſſi, en ſe brûlant, une odeur ſemblable à celle que donne cette ſubſtance. Le réſidu que l'eſprit-de-vin n'avoit pas pu diſſoudre, étoit encore combuſtible à raiſon de la partie extractive qu'il contenoit. La cendre qui reſtoit après ſa combuſtion ne paroiſſoit pas ſenſiblement alkaline, & ſe fondoit au chalumeau en un verre poreux, tirant ſur le verd.

Ces épreuves ſemblent prouver que cette poudre eſt une matiere végétale, & vraiſemblablement une pouſſiere d'étamines. Il eſt bien vrai que je ne connois aucune plante de la Suiſſe, dont les fleurs donnent une pouſſiere rouge, & qui ſoit aſſez abondante pour correſpondre à l'univerſalité de cette pouſſiere ſur les neiges des hautes Alpes ; ſur-tout ſi l'on conſidere la quantité qui doit s'en perdre avant d'y parvenir. Mais peut-être eſt-ce le Soleil qui lui donne cette couleur ; & quant à ſon poids, il eſt bien

naturel qu'un long ſéjour à la ſurface de la neige fondante, la pénetre d'humidité, au point de la rendre aſſez denſe pour s'affaiſſer au fond de l'eau.

LORSQUE je communiquai ces recherches au grand Naturaliſte qui fait la gloire de Geneve, il me conſeilla d'obſerver cette poudre au microſcope pour voir ſi l'on n'y reconnoîtroit point la forme des pouſſieres des étamines; je fis cette obſervation avec le plus grand ſoin, & à l'aide des meilleures lentilles; mais je ne pus appercevoir aucune régularité dans les formes.

J'AI déjà dit que j'ai trouvé cette poudre répandue ſur les neiges de différentes Alpes, & toujours avec la même couleur & toutes les mêmes apparences. Mais eſt-elle abſolument univerſelle? Se trouve-t-elle ſur les neiges élevées de pays & de climats très-différens? ſur les Cordillieres, par exemple? C'eſt ce qu'il ſeroit bien intéreſſant de vérifier. Car enfin, quoiqu'il me paroiſſe bien probable que c'eſt une pouſſiere d'étamines, il ne ſeroit point encore impoſſible que ce ne fût une terre ſéparée de la neige même, & imprégnée de matieres inflammables par

une combinaiſon immédiate de la lumière, qui brille avec tant de vivacité dans l'air pur de ces hautes régions.

§. 646. A. EN montant par cette route à la cime du Bréven, on trouve dans les débris de rocher que l'on traverſe, des fragmens d'un quartz blanc, dont la ſurface préſente à l'œil un chatoiement fort vif, qui rappelle l'idée de la pierre de Labrador. Cette reſſemblance m'a engagé à examiner cette pierre par-tout où je l'ai rencontrée. Mais je n'en ai point pu trouver qui diviſât les couleurs; elle ne donne jamais que du blanc: auſſi eſt-ce un vrai quartz, au lieu que la pierre du Labrador eſt un feld-ſpath. Cependant ce quartz eſt remarquable par ſa ſtructure. Obſervé à la loupe, il paroît compoſé de cryſtaux alongés, applatis, couchés ſur la ſurface de la pierre. Les pointes de ces cryſtaux ſont à demi-noyées dans le corps même du quartz. Ce ſont les reflets des faces applaties de ces petits cryſtaux très-rapprochés les uns des autres, qui produiſent ce chatoiement. Les couleurs de la pierre du Labrador tiennent à une ſtructure toute différente; j'aurai occaſion d'en parler ailleurs. Quartz chatoyant.

Roche micacée.

§. 646. B. AU bout d'une heure de marche, on arrive au pied d'un rocher aſſez eſcarpé, qu'il faut eſcalader pour parvenir à la cime de la montagne. C'eſt une roche micacée, mais qui contient cependant aſſez de quartz pour avoir de la conſiſtance. Elle ſe ſépare par feuillets ſi décidés, que ſans employer d'autre inſtrument que mes mains, j'en détachai une dalle, qui avoit ſept pieds de hauteur ſur quatre de largeur, & à peine un pouce dans ſa plus grande épaiſſeur.

J'AVOIS quelque deſir de deſcendre de-là au pied des grandes tables verticales qui compoſent la tête du Bréven, pour les obſerver de près & comparer ainſi leur baſe avec leur cime; mais de cet endroit la choſe eſt impoſſible; la pente eſt d'une telle rapidité qu'une pierre médiocrement groſſe, que je mis en mouvement, roula avec beaucoup de vîteſſe, en entraîna d'autres; celles-ci d'autres, & elles formerent enfin un torrent de pierres, qui ſe précipita avec un fracas mille fois répété par les grands rochers du Bréven.

COMME donc je ne pouvois pas deſcendre, je montai par le paſſage ordinaire, qui eſt

une eſpece de couloir ou de cheminée ouverte, adoſſée à un rocher preſqu'à pic, de 40 ou 50 pieds de hauteur. Bien des Curieux ſont venus juſqu'au pied de ce paſſage ſans oſer le franchir ; mais je vis en revenant, qu'à un demi-quart de lieue plus au Nord, on trouve un autre paſſage extrêmement commode, qui mene au même but, & qu'il faut par conſéquent toujours préférer.

Ce rocher une fois eſcaladé, on monte par une pente douce, ſans danger & ſans fatigue, juſqu'au ſommet du Bréven.

Structure de la tête du Bréven.

§. 646. C. En montant le long du bord, du côté de Chamouni, j'eus un plaiſir inexprimable à contempler les magnifiques tables de granit dont eſt compoſée toute la tête de cette montagne. Car bien que les écailles du mica noirâtre dont cette roche eſt mêlangée, ſoient paralleles entr'elles, & lui donnent ainſi quelques reſſemblance avec une roche feuilletée, cependant la quantité de quartz & de feld-ſpath qui entrent dans ſa compoſition, ſon extrême dureté, le peu de diſpoſition qu'elle a à ſe fondre dans le ſens de ſes feuillets, la placent, ſinon pour le Nomenclateur, du moins pour le Natu-

[illegible], dans la classe des vrais granits (1) ; & le parfait parallélisme de ces feuillets avec les faces des grandes tables ou des

---

(1) La dénomination de *granit veiné* que j'ai, à ce que je crois, employée le premier, a paru très-heureuse à quelques Naturalistes, & a, au contraire, souverainement déplu à quelques autres. Un de ces derniers prétend que ce que je nomme granit veiné n'est [illegible] de granits graniteux, & par conséquent une espèce de gros grossier. Mais je voudrois que ceux qui ne sont pas [illegible] croire que j'aie [illegible] & aussi fréquemment [illegible] du Breven ; & j'en enverrois volontiers à ceux d'entr'eux qui le souhaiteroient [illegible] les parties de quartz & [illegible] dans leur composition, [illegible] & tranchans ; que ces [illegible] entr'elles & empâtées [illegible] comme dans les granits en [illegible] leur cohérence est aussi grande que dans [illegible] & que cette roche n'en diffère [illegible] que par le parallélisme [illegible] les lames rares de mica [illegible] qu'ils reconnoissent [illegible] tous les caractères essentiels du granit [illegible] la même origine ; & qu'en [illegible] est au granit proprement dit, ce qu'une pierre calcaire feuilletée est à une pierre calcaire dans laquelle on ne distingue point de feuillets,

grandes diviſions du rocher, démontre que ces tables ſont des couches, & non des parties ſéparées par des fiſſures accidentelles.

L'EXTRÊME régularité de ces tables acheve de démontrer que ce ſont de véritables couches. Leurs plans, qui ſont ici à découvert dans une hauteur perpendiculaire de plus de 500 pieds, ſont parfaitement ſuivis, comme taillés au ciſeau, dirigés tous comme l'aiguille aimantée, & verticaux, à quelques degrés près dont ils s'appuyent contre le corps de la montagne. On s'aſſure en montant que cette ſtructure eſt celle de la montagne entiere; on voit les profils d'une infinité de ces couches. On paſſe ſur les ſommités de ces tranches verticales, & on les voit ſe prolonger dans cette même direction tout au travers de la montagne. Or, je demande ſi un Naturaliſte, qui aura obſervé cet enſemble & ces détails, pourra regarder cette montagne comme le produit du concours fortuit de grains de ſable agglutinés entr'eux.

CES tables ſont coupées un peu obliquement à leurs plans par des fentes dont la plupart ſont à-peu-près horizontales, &

d'autres très-inclinées à l'horizon. La pierre ſe trouve ainſi très-fréquemment coupée en paralélléipipedes obliquangles. Ces mêmes fentes rendent raiſon d'une obſervation que j'avois faite en 1776. En examinant avec une bonne lunette, depuis une fenêtre du Prieuré, les faces verticales des couches de la ſommité du Bréven, j'avois remarqué un grand dieze ✻ bien nettement écrit ſur la face de la montagne; je le vis de près en 1781, & je reconnus qu'il étoit formé par quatre de ces fentes qui ſe coupoient obliquement.

Débris entaſſés au ſommet de la montagne.

§. 647. LA cime de la montagne eſt une pointe mouſſe, coupée à pic du côté de la vallée de Chamouni, & arrondie de tous les autres côtés. Cette tête eſt entiérement couverte de débris & de blocs confuſément entaſſés. On eſt étonné de trouver là ces débris; car cette cime eſt abſolument iſolée, & ſéparée par de larges & profondes vallées, des ſommités qui la ſurpaſſent en hauteur: il ſemble que ces débris n'aient pu tomber que du ciel; mais quand on les examine avec ſoin, on voit qu'ils ſont du même genre de pierre que la montagne elle-même, & que tous leurs angles ſont vifs,

leurs faces planes & leur forme ſouvent rhomboïdale. On reconnoît donc par-là que les parties ſupérieures de la montagne, qui ſont plus expoſées aux injures de l'air & qui ne ſont pas aſſujetties par des maſſes ſituées au-deſſus d'elles, ſe délitent & ſe ſéparent. Je trouvai cependant ſur la cime une pierre d'une eſpece différente; c'étoit une roche compoſée de ſchorl noir en aiguilles de quartz & de grenats; ſa forme étoit exactement rhomboïdale. Mais ce genre de pierre ſe rencontre aſſez ſouvent en filons dans les roches feuilletées & dans les granits veinés; il eſt donc vraiſemblable que le filon auquel ce fragment avoit appartenu s'eſt détruit avec la partie ſupérieure du rocher, du moins n'en ai-je pu trouver aucun indice dans la partie ſolide de la montagne.

L'ADMIRABLE régularité des couches de cette cime élevée mérite l'attention des amateurs de la Géologie; & la vue qu'elle préſente dédommageroit ſeule de la peine d'y monter.

§. 648. MON but principal dans la premiere courſe que je fis au Breven, étoit Vue du Bréven.

de prendre de-là une idée juſte des glaciers de la vallée de Chamouni, de leur forme, de leur poſition, & de l'enſemble des montagnes ſur leſquelles ils ſont ſitués. Comme cette montagne eſt poſtée à-peu-près au milieu de la vallée de Chamouni, en face du Mont-Blanc & vis-à-vis des principaux glaciers qui en deſcendent, c'étoit certainement un des meilleurs obſervatoires que l'on pût choiſir dans cette intention. J'y montai par le jour le plus beau & le plus clair : c'étoit mon premier voyage dans les hautes Alpes ; je n'étois point encore accoutumé à ces grands ſpectacles ; en ſorte que cette vue fit ſur moi une impreſſion qui ne s'effacera jamais de mon ſouvenir.

ON découvre, tout-à-la-fois & preſque dans un ſeul tableau, les ſix glaciers qui vont ſe verſer dans la vallée de Chamouni, les cimes inacceſſibles entre leſquelles ils prennent leur naiſſance ; le Mont-Blanc ſur-tout, que l'on trouve d'autant plus grand, d'autant plus majeſtueux, qu'on l'obſerve d'un lieu plus élevé. On voit ces étendues immenſes de neige & de glaces, dont, malgré leur diſtance, on a peine à ſoutenir l'éclat ; ces beaux glaciers qui s'en

détachent comme autant de fleuves ſolides qui vont entre de grandes forêts de ſapins, deſcendre en replis tortueux, & ſe verſer au fond de la vallée de Chamouni; les yeux, fatigués de l'éclat de ces neiges & de ces glaces, ſe repoſent délicieuſement ou ſur ces forêts, dont le verd foncé contraſte avec la blancheur des glaces qui les traverſent, ou dans la fertile & riante vallée qu'arroſent les eaux qui découlent de ces glaciers.

Electricité obſervée ſur la cime du Bréven.

§. 648. A. J'AI éprouvé ſur la cime de cette montagne une ſenſation bien rare, celle d'être électriſé immédiatement & ſans aucun appareil par une nuée orageuſe. J'étois monté ſur cette cime avec feu M. PICTET, connu par le voyage qu'il fit en 1768 dans la Laponie Ruſſienne, pour obſerver le paſſage de Vénus, & Monſieur JALABERT, fils du célebre auteur d'un traité ſur l'électricité, & actuellement Conſeiller d'Etat de notre République. C'étoit en 1767; il y avoit alors ſept ans que je faiſois chaque année un voyage dans les Alpes, & je croyois qu'il étoit tems de publier les réſultats de mes obſervations. Je m'applaudis bien à préſent de ne les avoir pas publiées ſitôt, & peut-être dans dix-huit autres

années, ſi je vis encore, & que j'aie continué les mêmes travaux, voudrois-je avoir retardé leur publication & leur avoir donné plus de maturité. Comme j'étois donc alors dans l'intention de publier préciſément le même voyage que je publie aujourd'hui, ces deux amis avec leſquels j'avois dès mon enfance les liaiſons les plus intimes, voulurent bien m'aider dans ce travail, & faire avec moi le tour du Mont-Blanc. Nous montâmes enſemble ſur le Bréven, & dès que nous y fûmes arrivés, M. JALABERT ſe mit à deſſiner la vue des glaciers. Pendant ce tems-là, M. PICTET qui s'étoit chargé de la partie géographique, levoit avec un graphometre le plan de toutes ces montagnes; & moi, je dreſſois un appareil pour faire des expériences ſur l'électricité, tant naturelle qu'artificielle. M. PICTET, à meſure qu'il marquoit ſur ſon plan la poſition de quelque montagne, en demandoit le nom à nos guides; & pour la leur déſigner, il la montroit du doigt en élevant la main. Il s'apperçut que chaque fois qu'il faiſoit ce geſte, il ſentoit au bout de ſon doigt une eſpece de frémiſſement ou de picottement ſemblable à celui qu'on éprouve lorſque l'on

rapproche d'un globe de verre fortement électrisé. Il n'eut pas de peine à deviner la cause de cette sensation : la vue d'un nuage orageux, qui entouroit la moyenne région du Mont-Blanc, vis-à-vis duquel nous nous trouvions lui fit penser sur-le-champ qu'elle étoit l'effet de l'électricité de ce nuage : il nous invita à essayer si nous l'éprouverions aussi ; & nous sentîmes, comme lui, une espece de frissonnement, tel que celui que produiroit un nombre de petites étincelles électriques ; mais craignant encore d'être séduits par notre imagination, nous fîmes répéter cette même épreuve à nos guides & à nos domestiques ; & ils éprouverent les mêmes sensations avec une surprise plus grande encore que la nôtre. Mais bientôt la force de l'électricité s'accrut au point de ne laisser plus aucun doute sur sa réalité. La sensation devenoit à chaque instant plus vive ; elle étoit même accompagnée d'une espece de sifflement. Monsieur JALABERT, qui avoit un galon d'or à son chapeau, entendoit autour de sa tête un bourdonnement effrayant que nous entendîmes aussi, quand nous mîmes ce même chapeau sur nos têtes : on tiroit des étin-

moins des aigrettes lumineuſes des extrémités de nos doigts & des bords du chapeau de M. JALABERT. Ce que nous vîmes ſuffit cependant pour montrer que c'eſt avec raiſon que les Phyſiciens ont attribué à l'électricité le pouvoir de produire le feu St. Elme, les feux que l'on a vu paroître ſur les lances des ſoldats, l'*ignis lambens*, & d'autres phénomenes de ce genre.

Deſcente du Bréven.

§. 649. JE ne deſcendis pas à Plianpra par le même chemin; je tirai d'abord au Nord, & je paſſai par un couloir moins rapide que celui par lequel j'étois monté.

JE ne voulus pas non plus revenir de Plianpra au Prieuré par la route que j'avois ſuivie en montant. L'eſpérance de voir quelque choſe de nouveau me fit prendre par le Nord-Eſt une route plus longue & plus pénible.

Rocher remarquable.

JE ne trouvai rien d'intéreſſant qu'un rocher ſitué au-deſſus du chalet de *la Parſe*. C'eſt un grand bloc qui ne tient point au terrein, mais qui eſt roulé du haut de la montagne, & s'eſt arrêté au milieu d'une belle prairie. Sa hauteur eſt d'environ 39 pieds & ſon diametre de 20. Sa forme, quoique

quoiqu'irréguliere, approche d'un trapézoïde. Il eſt ſur-tout remarquable par la diverſité des roches dont il eſt compoſé. Du côté d'en bas ou du Sud-Eſt, il eſt revêtu d'une eſpece d'écorce, compoſée de couches arquées & concentriques d'une roche de corne noirâtre aſſez dure, mêlée de ſchorl, & couverte d'une rouille ferrugineuſe. Ce rocher, dans cet endroit, a tout-à-fait l'apparence d'une énorme boule baſaltique.

Du côté oppoſé, vers le haut de la montagne, les couches ſont planes, paralleles, d'une roche feuilletée granitoïde, mêlée de nœuds de quartz applatis & paralleles aux couches. Ces mêmes couches ſe caſſent en beaux parallélépipedes obliquangles. Sur la face au Sud-Oueſt, on diſtingue quelques couches d'une roche mêlangée de grenats rouges opaques, de ſchorl noir & de mica. On trouve enfin dans divers endroits de ce rocher des veines & des nids de quartz blanc, ici pur, là mêlé de grands feuillets de mica.

Il ſeroit difficile de rendre raiſon de ce ſingulier aſſemblage d'une maniere ſatisfai-

ſante & détaillée. Les couches planes paralleles paroiſſent pourtant avoir app tenu au corps de la montagne; le re paroît être une eſpece de rognon, for dans une cavité par voie de de cryſtalli tion, & adhérent par cela même aux couc contre leſquelles il s'eſt formé. Quant a couches arquées, elles appartiennent rognon même, & elles auront pris, com le font les albâtres, la forme de la cav dans laquelle elles ſe ſeront moulées. J'aur voulu ſavoir deſſiner ce rocher: un ſa qui le couronnoit & de jolis buiſſons rhododendron en fleur, parſemés ſur côtés, le rendoient tout-à-fait pittoreſq

LE reſte de la deſcente ne préſente r de particulier: ce ſont toujours les mêm roches granitoïdes. Cette deſcente eſt b fatigante par ſon extrême rapidité; m on ſe rafraîchit & ſe délaſſe en buvant l'eau pure & fraîche du beau ruiſſeau de Parſe, que l'on côtoie en deſcendant.

Plantes du Bréven.

§. 650. LE Bréven eſt aſſez fertile plantes. On trouve, en montant dans débris, de belles touffes de *Nardus celti* au pied des rocs qui ſont au-deſſous

Plianpra, la *Potentilla grandiflora*; dans les prairies, la belle *Gentiana aſclepiadea*, qui n'eſt pas commune dans nos montagnes; près du couloir par lequel on monte à la cime, *Arnica ſcorpioides*, *Cnicus ſpinoſiſſimus*; ſur la cime même & ſur les rochers des environs, *Jacobæa alpina*, *Artemiſia rupeſtris*, *Juncus trifidus*, *Saxifraga aſpera*, *Veronica fruticuloſa*, *Cherleria ſedoides*, *Scleranthus perennis*, &c.

CHAPITRE XVII.

LE GLACIER des Buiſſons.

Sentier qui conduit à ce glacier.

§. 651. LE glacier des Buiſſons eſt comme celui des Bois, une des curioſités de la vallée de Chamouni, que voient la plupart des étrangers. On paſſe au-deſſous de ce glacier en allant au Prieuré; & là, dans un petit hameau nommé les *Buiſſons*, qui ſans doute a donné ſon nom au glacier, on trouve des guides qui ſollicitent les voyageurs de s'y laiſſer conduire. On y va par un ſentier charmant, d'abord au travers d'un petit bois d'aulnes, le long du ruiſſeau qui ſort du glacier, enſuite par des prairies, & enfin au travers d'une forêt de ſapins. Cette derniere partie eſt pénible à cauſe de la rapidité de la pente qui eſt inclinée de 30 ou 31 degrés: & comme l'a obſervé M. BOUGUER, en graviſſant les montagnes du Pérou, une pente, qui a ce degré d'inclinaiſon eſt à-peu-près la plus rapide qu'un homme puiſſe monter ſur un ſol dur, & parfaitement uni.

§. 652. En graviſſant cette pente, on côtoie le glacier, & on a le plaiſir de voir de très-près des pyramides de glace de la plus grande beauté. C'eſt une obſervation que j'ai déjà faite plus d'une fois, que partout où les glaciers repoſent ſur un plan horizontal, leur ſurface eſt auſſi à-peu-près horizontale; mais que dans les lieux où ils repoſent ſur des plans inclinés, leurs glaçons ſe culbutent, ſe preſſent & prennent des formes & des poſitions variées & ſouvent bizarres. Les flancs eſcarpés de ces glaçons, lavés continuellement par les eaux qui en diſtillent, ſont parfaitement nets & brillants; on n'y voit ni ſable ni gravier comme ſur les plans horizontaux: ils paroiſſent d'un blanc ébloüiſſant dans les parties qui réfléchiſſent les rayons du Soleil, & d'un beau verd d'aigue-marine dans celles que ces rayons traverſent. Ces grandes pyramides brillantes & colorées, vues au travers des ſapins, que ſouvent elles ſurpaſſent en hauteur, préſentent le ſpectacle le plus frappant & le plus extraordinaire. Belles pyramides de glace.

§. 653. Au haut de cette montée, qui, ſi elle eſt rapide, eſt en revanche très- Plateau du glacier.

courte, on trouve un eſpace où le glacier, repoſant ſur un plan horizontal, a auſſi ſa ſurface à-peu-près horizontale. Là, après avoir traverſé ce que l'on appelle *la Moraine*, ou cette enceinte de pierres & de gravier qui borde preſque tous les glaciers, on peut deſcendre ſur la glace, traverſer même le glacier & revenir au Prieuré par une route différente de celle qu'on a priſe en montant. Ce glacier, beaucoup plus étroit que celui du Montanvert, ne préſente que fort en petit les grands phénomenes que nous avons obſervés ſur celui-ci : on y voit pourtant d'aſſez grandes crevaſſes, & on y prend une idée de ces ondes que nous comparions aux vagues d'une mer agitée.

LES voyageurs qui ont vu le glacier des Bois peuvent donc ſe diſpenſer de voir celui des Buiſſons ; mais ceux pour qui la courſe de Montanvert eſt trop fatigante, feront bien de monter aux Buiſſons qui ſont beaucoup moins élevés.

Son origine.

§. 654. LE glacier des Buiſſons, vu du haut du Bréven, paroît deſcendre immédiatement de la cime du Mont-Blanc. Il eſt vrai qu'il y a là quelques illuſions op-

tiques : l'extrême blancheur des neiges & des glaces, & le manque abſolu de perſpective aërienne à cauſe de la pureté de l'air, ôtent à l'œil tout moyen de meſurer les diſtances ; en ſorte que le Mont-Blanc, vu de Plianpra ou du haut du Bréven, paroît être preſqu'immédiatement au-deſſus de l'extrémité inférieure de ce glacier, quoiqu'il y ait réellement une diſtance horizontale de plus d'une lieue & demie. Cependant, malgré cette diſtance, il eſt bien certain qu'il y a une continuité non-interrompue de neiges & de glaces depuis la cime du Mont-Blanc juſqu'au bas du glacier des Buiſſons. C'eſt même en entrant ſur ce glacier au ſommet de la montagne de *la Côte*, qui le ſépare du glacier du Taconay, que l'on a plus d'une fois tenté de parvenir à la cime du Mont-Blanc.

En remontant la rive oppoſée ou orientale de ce même glacier des Buiſſons, on arrive au glacier des Pélerins qui eſt au pied de l'aiguille du midi ; & l'on peut, en côtoyant les pieds des autres aiguilles, aller de-là juſqu'au Montanvert, & deſcendre le long du glacier desBois. Je fis

une partie de cette route en 1761. Ce fut-là que je vis rouler cet énorme bloc de granit, dont j'ai parlé dans le premier volume, §. 538. Mais je la fis avec trop de précipitation; mon guide, craignant d'être surpris par la nuit dans ces déſerts, me fit deſcendre avec une telle rapidité, que n'étant pas encore bien exercé à courir les montagnes, je tombois preſque à chaque pas: je ne fus de retour à Chamouni que fort avant dans la nuit, & dans un état d'agitation & de fatigue dont j'eus bien de la peine à me remettre.

CHAPITRE XVIII.

Observations ſur les aiguilles ou pyramides de granit qui ſont au Sud-Eſt de la vallée de Chamouni.

§. 655. Quoique je n'euſſe obſervé que très-ſuperficiellement le pied de ces aiguilles dans la courſe rapide que je fis en 1761, j'en avois cependant aſſez vu pour croire qu'on pourroit faire là des obſervations importantes. Ces hautes pyramides, compoſées de tables de granit parfaitement nettes & diſtinctes, formant la plus haute arrête de la chaîne centrale, méritoient un examen ſoigneux & attentif: & bien que leurs cimes ſoient abſolument inacceſſibles, je me flattois pourtant de remonter aſſez haut ſur leurs baſes pour pouvoir me former une idée juſte de leur nature & de leur ſtructure. Introduction.

Je fis donc l'année derniere, 1784, une courſe à Chamouni dans l'intention d'aller les obſerver: je réſolus même d'y conſa-

orer trois jours entiers; & ne voulant pas perdre de tems à redeſcendre chaque ſoir au Prieuré pour remonter le lendemain, j'allai m'établir dans un chalet, nommé *Blaitiere-deſſus*, qui eſt ſitué vis-à-vis du Prieuré & du milieu de la baſe de ces aiguilles, à 443 toiſes au-deſſus de la vallée de Chamouni.

Montée à Blaitiere.

§. 656. JE partis du Prieuré le 29 Août, & je montai en deux heures & demie, ſur un bon mulet, au chalet inférieur, ou *Blaitiere-deſſous*. On ne trouve dans le bas de cette montée que des fragmens polygones, ſouvent rhomboïdaux d'une roche feuilletée, mélangée de quartz & de mica. Les premiers rochers que l'on rencontre en place, ſont du même genre, & dans une ſituation preſque horizontale, mais leurs couches qui courent à-peu-près comme celles de la vallée de Chamouni, du Nord-Eſt au Sud-Oueſt, ſe relevent graduellement contre cette même vallée, & deviennent tout-à-fait verticales un peu au-deſſous du pied des aiguilles.

C'EST-là un phénomene bien remarquable, & dont nous verrons encore d'au-

tres exemples, que des couches dont la ſection verticale peut être repréſentée par un éventail ouvert, dont les côtes preſqu'horizontales au bas, ſe relevent graduellement juſqu'à devenir verticales au ſommet : & ce n'eſt point un accident local; car toute la chaîne qui borde au Sud-Eſt la vallée de Chamouni, dans une étendue de 7 à 8 lieues, a conſtamment la même ſituation.

DEVANT le chalet de *Blaitiere-deſſous*, eſt une terraſſe naturelle, couverte de gazon, dans une ſituation charmante. Elle découvre toute la vallée de Chamouni, depuis le col de Balme, qui la ferme au Nord-Eſt, juſqu'aux montagnes de la Cha & de Vaudagne, qui la terminent au Sud-Oueſt. Le joli village du Prieuré, qui eſt directement au-deſſous de cette terraſſe, couronné par la colline qu'ont formée les débris du Bréven, le Bréven lui-même & la chaîne dont il fait partie, préſentent delà un aſpect tout-à-fait agréable. Il faut une bonne demi-heure d'une montée rapide pour aller de ce chalet à celui de *Blaitiere-deſſus*, où j'allai m'établir. Sa ſituation eſt un peu moins riante, parce que les bois

qui ſont au-deſſous lui dérobent une partie de la vue.

LA ſaiſon étant déjà avancée, les vaches étoient deſcendues au chalet inférieur, ce qui fut très-heureux pour moi, parce que j'eus ainſi la jouiſſance libre & tranquille de toute la cabane. Je me trouvai là un peu moins mal, & ſur-tout plus au large que dans le chalet de Montanvert: cependant l'air y jouoit à-peu-près avec la même liberté; car le chalet n'étoit conſtruit que de poutres mal équarries & mal dreſſées; je voyois de mon lit briller les étoiles au travers de leurs joints. Je parvins cependant à me garantir du froid, & ce ne fut pas ſans un ſentiment de regret que je quittai au troiſieme jour cette paiſible & ſolitaire retraite.

LES aiguilles que je venois obſerver ſe préſentent au chalet ſous le même aſpect qu'à Chamouni. *Voyez la planche premiere.* On en compte cinq bien diſtinctes, & ſituées à-peu-près ſur la même ligne. Celles du *Crépon* & des *Charmoz*, qui ſont le plus ſur la gauche, du côté de l'Eſt, m'intéreſſoient moins que les autres; elles ſont

moins élevées, & je connoiſſois leur pied, le long duquel j'avois paſſé en remontant le glacier des Bois qu'elles dominent. Il m'en reſtoit donc trois, à chacune deſquelles je deſtinai une journée.

§. 657. Je commençai par la troiſieme, qui eſt immédiatement au-deſſus du chalet de Blaitiere, & qui en porte le nom. La baſe inclinée de ce rocher pyramidal ſoutient un glacier qui remonte aſſez haut contre le corps même de la pyramide où il dégénere en neiges très-rapides & preſque inacceſſibles. Les intervalles, entre les côtés de ce glacier & les baſes des pyramides voiſines, ſont remplis de débris de rochers amoncelés, du milieu deſquels s'élevent quelques portions de roc qui tiennent au corps même de la montagne. Pour obſerver donc tous les points acceſſibles du pied de cette aiguille, je devois monter entre ces débris le long du glacier, auſſi haut qu'il me ſeroit poſſible, entrer de-là ſur la glace, la ſuivre juſqu'au roc vif du milieu de l'aiguille, & revenir par les débris du côté oppoſé. Ce fut auſſi le plan de cette premiere courſe. Projet de cette premiere courſe.

entr'elles, d'autres irrégulieres, & quelc unes même curvilignes.

Pied de l'aiguille de Blaitiere.

§. 660. APRÈS avoir bien obſervé rochers, je tirai au Nord-Eſt; je gravi débris en débris ſur le glacier, & je le verſai en montant obliquement conti cœur ou le centre même de l'aiguille. C partie de ma tâche étoit encore la plus nible, parce que la pente rapide du gl étoit couverte d'une grande épaiſſeu neige fraîche, dont la ſurface inégaler forte, tantôt me ſoutenoit, tantôt ſe r poit ſous mes pieds, & m'engloutiſſoit qu'à la ceinture : je m'obſtinai cepend j'arrivai au pied des rocs, & je remo même aſſez haut, mais avec un trava une fatigue extrêmes, juſqu'à ce que la pidité de la pente toujours croiſſante, jo à un vent d'une impétuoſité terrible & nuages voiſins de nos têtes & prêts à n envelopper, me forcerent à m'arrêter. J bien de la peine à fixer là le pied de n baromètre, dont l'obſervation, compa avec celle de M. PICTET à Geneve, appris que j'allois alors à 1144 toiſes deſſus de notre lac, & par conſéquent à 1 toiſes au-deſſus du niveau de la mer.

J'AV

J'avois de ce point-là une vue très-étendue ; mais ce qui me touchoit le plus, le cœur de mon aiguille ne me donna pas beaucoup de satisfaction. Le granit dont elle étoit composée, parfaitement semblable, quant à sa composition, à celui que j'ai décrit plus haut, §. 659, ne laissoit appercevoir aucune régularité dans sa structure : les fentes qui le divisoient étoient dirigées indifféremment en tout sens : ici, elles sembloient paralleles ; mais plus loin, on les voyoit converger & diviser le roc en grandes masses cunéiformes ; ailleurs, elles étoient courbes & coupoient les rochers en parties, concaves d'un côté, & convexes de l'autre. Le seul fait général que l'on pût observer, c'est que ces crevasses, quelle que fût leur forme, étoient toujours nettes & tranchées, sans dentelures, sans bavures ; en sorte que les faces des blocs qui en résultoient, étoient toujours, sinon polies, au moins lisses & unies.

Je descendis le glacier du côté opposé à celui par lequel je l'avois monté, & par une pente si roide, que si la neige eût été dure, il eût été impossible de se retenir ; un accident fit tomber le chapeau de Pierre

BALME, mon fidele guide, & il roula juſqu'au bas du glacier ſur le tranchant de ſon bord ; nous le crûmes perdu, parce qu'il devoit naturellement tomber dans une grande crevaſſe qui étoit au-deſſous de nous, au milieu du glacier ; mais il en fit le tour, & il échappa au danger avec une légéreté & une apparence d'intention & d'adreſſe tout-à-fait ſinguliere.

Granits encaiſſés dans des roches feuilletées.

§. 661. Dès que je fus ſorti du glacier & des neiges qui deſcendoient encore fort au-deſſous de lui, je cherchai une place où je puſſe prendre quelque repos & un peu de nourriture. Je trouvai un ſiege de gazon commode ſur une hauteur qui dominoit une vaſte étendue couverte de ces débris, dont j'avois tant traverſé dans cette journée. Mes yeux ne découvroient & même ne cherchoient dans ces débris rien d'intéreſſant. Cependant, lorſque le repos & la diminution du froid inſupportable, dont mes jambes avoient été ſaiſies pendant un ſéjour de plus de deux heures dans la neige, eurent rendu un peu d'activité à mes ſens & à mon attention, je crus appercevoir quelque choſe de régulier au milieu de ce chaos ; il me ſembla voir des bandes de

rocher bien ſuivies, qui élevoient leurs têtes au-deſſus de la ſurface de ces débris. L'eſpérance d'une belle obſervation acheva de me remettre; je me hâtai d'y deſcendre. Mon attente ne fut pas trompée : j'obſervai là un fait rare & intéreſſant, des bancs de granit encaiſſés dans des couches de roches feuilletées. Le plus élevé étoit un banc parfaitement régulier d'un granit en maſſe bien caractériſé. Son épaiſſeur par-tout uniforme étoit de 12 à 15 pieds. Les couches qui le bordoient ou l'encaiſſoient étoient d'un granit feuilleté ; l'épaiſſeur de ces couches varioit depuis un pied juſqu'à deux ou trois pouces; elles étoient toutes parfaitement régulieres, dirigées comme la vallée de Chamouni, du Nord-Eſt au Sud-Oueſt, & dans une ſituation exactement verticale. Un peu plus bas, je trouvai un ſecond banc de granit, ſemblable au premier, quoiqu'un peu moins bien caractériſé, encaiſſé dans des couches qui n'étoient plus un granit veiné, mais un roc blanc, quartzeux, feuilleté; la direction & la ſituation, tant du granit que des roches feuilletées, étoient parfaitement conformes à celles des précédentes. Au-deſſous de ce ſecond banc, j'en

trouvai un troiſieme, & d'autres ſucceſſivement, juſqu'aux couches verticales que j'avois traverſées le matin au-deſſus de Blaitiere, §. 658; mais à meſure que ces bancs s'éloignoient des hautes aiguilles, ils s'éloignoient auſſi de la nature du granit, & ſe rapprochoient de celle des roches ordinaires, mélangées de quartz & de mica, avec leſquelles ils venoient enfin ſe confondre.

Conſéquences de cette obſervation pour la formation des granits.

§. 662. Ces dégradations & cet encaiſſement me paroiſſent démontrer avec la derniere évidence, que le granit a été formé préciſément de la même maniere que les roches feuilletées. Car comment pourroit-on ſuppoſer que ces bancs ou ces couches épaiſſes de granit, renfermées entre des couches d'une autre pierre, conſervant partout la même épaiſſeur, la même ſituation, ſuivant la même direction, puſſent avoir une origine différente? Et ſi l'on joint à cette conſidération celle de la nature même de la pierre, qu'on réfléchiſſe que le granit veiné, qui encaiſſe le premier de ces bancs, ne differe du granit en maſſe qu'il renferme, que par la diſpoſition des feuillets de mica, leſquels ſont confuſément diſperſés dans

l'un, & arrangés ſur des lignes paralleles dans l'autre; qu'à cela près tout eſt pareil entr'eux; j'avoue que je ne ſaurois comprendre que l'on puiſſe prétendre à en faire des êtres de nature abſolument différente. En effet, comme je l'ai déjà obſervé, on voit très-fréquemment dans des montagnes d'un autre ordre, des bancs de pierre en maſſe, calcaire, par exemple, dans leſquels on ne peut pas appercevoir la moindre apparence de feuillets, alterner avec des couches feuilletées de même genre, ou d'un genre différent; & perſonne ne doute que, malgré la différence des tiſſus, ces bancs & ces couches n'aient eu la même origine.

D'AILLEURS, cette différence de tiſſu s'explique d'une maniere très-naturelle par les principes les plus généralement adoptés ſur la formation des montagnes. En effet, qui pourroit douter que les liquides quelconques, dans leſquels ou avec leſquels ont été formées les montagnes, n'aient été ſujets à des variations; qu'ils n'aient charié, tantôt certaines matieres, tantôt d'autres. Or, ces alternatives de mouvement & de

repos ſuffiſent ſeules pour expliquer les alternatives de roches en maſſe & de roches feuilletées.

JE ſuis donc perſuadé que les grandes maſſes de granit dans leſquelles on ne voit aucun indice de feuillets ou de ſubdiviſions régulieres, ne ſont autre choſe que des couches très-épaiſſes, formées pendant les intervalles de ſtagnation du fluide, dans lequel les montagnes ont été engendrées. Il paroît même que les maſſes de ces pyramides, dont nous ne pouvons pas ſonder l'épaiſſeur, ſont entrecoupées par des bancs de roches feuilletées. Car j'ai trouvé de nombreux fragmens, & de granits veinés & de roches feuilletées, au pied des aiguilles, à des hauteurs où je ne voyois plus au-deſſus de moi que des granits en maſſe; & ces fragmens ne pouvoient venir que du milieu de ces mêmes granits.

Montée vers le pied de l'aiguille du Plan.

§. 663. LE lendemain, 30 Août, je procédai à l'examen de la quatrieme pyramide, la plus voiſine de l'aiguille du midi, & qui ſe nomme *l'aiguille du Plan*. Pour arriver à ſon pied, je tirai plus à l'Oueſt que je n'avois fait la veille; & je vins en

trois quarts d'heure paſſer devant le chalet de *la Tapie*, ſitué dans un fond extrêmement ſauvage, au pied du glacier *des Nantillons*, & entouré de toutes parts de débris de rocher, chariés par ce glacier.

Lac du Plan de l'aiguille.

A un bon quart de lieue au-deſſus de ce chalet, je paſſai auprès d'un petit lac aſſez profond, nommé *lac du Plan de l'aiguille.* Ses eaux, quoique parfaitement pures & limpides, paroiſſent d'un verd d'émeraude: leur température à l'ombre, près de la ſurface, eſt de 4 degrés & demi, tandis que celle de l'air eſt de 7 degrés $\frac{1}{2}$. Les rocs qui le bordent à l'Oueſt ſont compoſés de feuillets minces, mélangés de quartz & de mica, courant du Nord-Eſt au Sud-Oueſt, & inclinés en appui contre le Nord-Oueſt. Tous ceux que j'ai traverſés aujourd'hui ont cette même ſituation générale, §. 656.

Talc jaune.

Un peu au-deſſus du lac, dans ce même roc feuilleté, on trouve un banc de talc jaunâtre, très-doux au toucher, mais mêlé par places de rognons de quartz.

Autres bancs de granit en caiſſes.

§. 664. Je laiſſai ce lac à ma gauche, & en continuant de m'élever, je rencontrai des bancs qui s'approchoient par gradations

de la nature du granit; & enfin, un banc de vrai granit en maſſe. Ces bancs ſont vraiſemblablement une prolongation de ceux que j'avois vus la veille, §. 661; du moins ſont-ils dans la même direction, & encaiſſés comme quelques-uns d'entr'eux entre des feuillets de roche quartzeuſe micacée. Ce banc n'a cependant que deux à trois pieds d'épaiſſeur, & même il ne conſerve pas la même nature dans toute ſon étendue; car en courant au Sud-Oueſt, il ſe change en roche feuilletée. C'eſt une propriété remarquable des roches formées par cryſtalliſation, & qui eſt une conſéquence bien naturelle de la nature de cette opération, que de n'avoir point dans leurs couches la même conſtance que les roches qui doivent leur origine à des dépôts.

TOUT près de-là, je trouvai de jolis morceaux de fer ſpéculaire adhérens à des fragmens de quartz.

PLUS haut, toujours dans les débris, je rencontrai un ſuperbe banc de granit en maſſe, large de 40 à 50 pieds, encaiſſé du côté ſupérieur par des couches d'un granit en maſſe préciſément de la même nature,

& de ſix pouces à un pied d'épaiſſeur. Ces bancs ſont verticaux, & dirigés du Nord-Eſt au Sud-Oueſt, comme tous ceux de ces montagnes. Ils n'ont pas le même genre d'irrégularité que les précédens; ils conſervent bien dans toute leur étendue la nature du granit, mais leurs diviſions ne ſe prolongent pas conſtamment dans toute la longueur de la pierre; ici, elles s'obliterent, deux couches diſtinctes ſe ſoudant entr'elles pour n'en former qu'une ſeule; là, il en naît de nouvelles par la ſubdiviſion de l'une d'entr'elles, & c'eſt encore un effet naturel de la cryſtalliſation; mais ce qui ſeul eſt eſſentiel à la queſtion de l'exiſtence des couches, c'eſt que ces diviſions ont toujours une ſeule & même direction.

DE-LA aux aiguilles, tout eſt granit, mais tellement couvert de débris énormes, que l'on n'apperçoit que très-rarement le fond du ſol. Je trouve cependant, au pied même de l'aiguille, de beaux feuillets verticaux de granit en maſſe de différentes épaiſſeurs, depuis deux pouces juſqu'à quatre pieds; & dirigés du Nord-Eſt au Sud-Oueſt, comme toutes les couches de ces montagnes.

Face de l'aiguille au-deſſus du glacier des Pélerins.

§. 665. ARRIVÉ-là au pied de cette grande pyramide, je vis qu'elle étoit coupée à pic du côté du Sud-Oueſt à une grande hauteur au-deſſus du glacier des Pélerins, que je dominois auſſi conſidérablement; j'étois curieux d'obſerver cette pyramide dans cette coupe. PIERRE BALME dit que cela pourroit ſe faire en ſuivant un ſentier élevé, pratiqué par les ſeuls chamois & par ceux qui les pourſuivent. Pour arriver à ce ſentier, on paſſe un défilé ſerré entre deux rochers de granit; ce paſſage ſe nomme *le paſſoir de l'aiguille.* En ſortant de ce défilé, on ſe trouve ſur une corniche extrêmement étroite, qui regne au bord d'un affreux précipice, formé par la coupe verticale que je deſirois d'obſerver. Je ſuivis cette corniche auſſi loin que je le pus, & j'eus le plaiſir de voir là les tranches répétées des couches de granit en maſſe, dont la réunion formoit des feuillets pyramidaux ſemblables, mais en grand, aux petites pyramides détachées que j'obſervois la veille, §. 659. Ces couches couroient exactement, comme celles de ces pyramides, à 35 degrés du Nord par Eſt, & s'appuyoient comme elles contre le corps de la montagne.

§. 666. JE vis ſur ce ſentier des pieux enfoncés dans le roc, qui avoient ſervi à amarrer des pieges où l'on prenoit autrefois des chamois. Un traquenard, tendu ſur le ſentier, tenoit à une corde longue & lâche, attachée à ces pieux. L'animal, à l'inſtant où il ſe ſentoit ſaiſi par le pied, s'effrayoit & s'enfuyoit en emportant le piege, juſqu'à ce qu'arrêté inopinément par la corde, il ſe culbutoit du côté du précipice, où il reſtoit ſuſpendu ſans pouvoir faire aucun effort pour ſe dégager; mais cette chaſſe n'eſt plus en uſage: on a tant détruit de chamois, que les captures ſont devenues trop rares pour dédommager de la peine de venir ſouvent ſi haut & ſi loin viſiter le piege ſans y trouver preſque jamais de proie. Pieges pour prendre les chamois.

§. 667. APRÈS avoir obſervé la face eſcarpée du rocher le long de ce ſentier, je revins ſur mes pas & je recommençai à monter contre le corps même de l'aiguille, auſſi haut que cela ſe peut, ſans courir de très-grands dangers. La place à laquelle je m'arrêtai ſera pour quelque temps aiſée à reconnoître, parce que les feuillets extérieurs du granit ſe ſont culbutés d'eux- Monté contre le corps de l'aiguille

mêmes dans cet endroit, & ont laiſſé à découvert ceux du dedans, dont la couleur demeurera plus blanche que le reſte de la montagne, juſqu'à ce que les injures de l'air & ſur-tout les lichens qui s'y attachent aient auſſi bruni leur ſurface.

J'ESPÉROIS découvrir de là le lac de Geneve & les plaines qui le bordent, comme M. BOURRIT dit les avoir vus du pied de cette aiguille; mais ſon imagination l'aura trompé; & il eſt en effet très-facile de prendre, à de grandes diſtances, de la vapeur ou des brouillards pour un lac. Car PIERRE BALME, qui étoit de cette courſe, & qui vit la place à laquelle monta M. BOURRIT, aſſure qu'il s'étoit arrêté au moins à cinquante toiſes plus bas que moi; & que lui-même étant monté beaucoup plus haut encore, en pourſuivant un chamois par un paſſage ou aucun habitant des plaines n'auroit pu le ſuivre, & où il ne retourneroit de ſang-froid à aucun prix, il n'avoit point pu découvrir le lac.

Vue très-étendue.

A cela près, on a de cette place une vue de la plus grande beauté. D'abord, au Sud, la belle & haute pyramide de l'aiguille

du Midi, qui cache à la vérité la cime du Mont-Blanc, mais qui laiſſe voir ce qu'on appelle à Chamouni, le ſecond Mont-Blanc, ou le dôme neigé de l'aiguille du Goûté; puis l'aiguille même de ce nom; puis un entaſſement de montagnes ſecondaires ſituées entre Sallenche, Annecy & Montmelian. En continuant du côté de l'Oueſt, on voit que la haute cime calcaire du Repoſoir ſe prolonge, du côté du Sud-Oueſt, beaucoup plus loin que je ne le croyois; qu'elle a par-tout une très-grande hauteur, une direction ſuivie, & par-tout ſes grands eſcarpemens tournés contre les Alpes; elle n'eſt coupée un peu profondément que par une ſeule gorge, qui ſe nomme les *Aravis*, & que je pris dès-lors la réſolution d'aller obſerver. Toutes ces montagnes bordent l'horizon: dans l'intérieur de leur enceinte, on voit les belles & riches vallées de Comblou, de Mégeve, de Sallenche; puis en reprenant les montagnes, on découvre celles de Paſſy, de Servoz, de Sixt, le Buet qui les domine toutes, quelques portions de la cime bleue du Jura, & en dedans de ces limites, la cime du Bréven qui eſt fort au-deſſous du

près de nous, mais fort au-deſſo
cier des Pélerins au Sud-Oueſt,
Nantillons au Nord, & plus b
petit lac du Plan de l'aiguille.

Le lieu d'où je jouis de cette t
eſt la pointe d'un feuillet de grani
laire qui s'eſt détaché de ſa bal
reſté par hazard ſoutenu par d'a
chers dans une ſituation horizonta
bien de la peine à faire tenir là le
mon barometre, & plus encore à
au-deſſus de la neige un petit ſie
puſſe prendre un peu de repos. L
tion comparée m'a prouvé, que ce
étoit élevé de 1316 toiſes au-deſſi
mer. Il eſt fâcheux qu'il ne ſoit a
que par des ſentiers un peu ſcabreu
des débris fatigans & difficiles : car

§. 668. QUANT à mon objet principal, la ſtructure du corps de l'aiguille, je la trouvai préciſément la même que celle des feuillets pyramidaux que j'ai décrits dans l'avant dernier paragraphe. Et il eſt certain, comme je l'obſervois plus haut, §. 659, que cette aiguille ſe diſtingue par une ſtructure plus réguliere que celle des autres. Structure de l'aiguille même.

§. 669. JE trouvai la deſcente, comme à l'ordinaire, plus difficile que la montée: ces grands quartiers de granit, à faces planes & inclinées en tous ſens, ne préſentent pas une route commode, ſur-tout quand ils ſont en grande partie couverts d'une neige qui les rend gliſſans; car ſans cela les cryſtaux de feld-ſpath, toujours plus ſaillans que les autres parties du granit, arrêteroient ſolidement le pied du Naturaliſte. Deſcente de l'aiguille du Plan.

DANS l'eſpérance de voir quelque choſe de nouveau, en revenant par une route différente, je tirai droit au Nord-Oueſt, vers la ſommité des Croix; & un peu avant d'y arriver je rencontrai de grands bancs de granit, ſitués ſuivant la loi générale des couches de cette montagne, §. 656.

Sommité des Croix.

§. 670. LA ſommité *des Croix* eſt une tête couverte de gazon, large, arrondie, ſaillante au-deſſus de la vallée de Chamouni; & dans une ſituation charmante. On voit de-là très-bien le Mont-Blanc, quelques-unes des routes par leſquelles on a tenté d'y monter, les ſommités des glaciers des Buiſſons, de Taconay, le glacier des Pélerins, la magnifique enceinte de rochers de granit entremêlés de glace & de neiges qui renferme ce glacier entre les deux plus hautes aiguilles; toute la vallée de Chamouni, & une grande partie des beaux lointains que j'avois du pied de l'aiguille.

J'AUROIS vivement deſiré d'avoir là une habitation un peu commode, d'y raſſembler & d'y cultiver les plus belles plantes des Alpes; de pouvoir y venir obſerver tous ces grands objets avec encore plus de maturité & de calme, & de les avoir ſous les yeux dans ces profondes méditations, qui ſeules nous révelent les grands ſecrets de la Nature. Et ſi je n'engage perſonne à y bâtir, du moins conſeillerai-je aux amateurs des beautés de ce genre de venir en jouir, ne fût-ce que pour quelques inſtans: la

la route de cette hauteur eſt sûre, facile, ſans un ſeul pas dangereux; on peut même monter à cheval juſqu'au chalet de Blaitiere, qui eſt preſque aux trois quarts du chemin.

JE redeſcendis de-là dans ce chalet, en traverſant un grand nombre de couches de roches feuilletées très-régulieres & très-inclinées, toujours dans la même direction.

JE trouvai ſur cette route quelques jolies plantes, & entr'autres un gramen que je crois nouveau.

§. 671. IL ne me reſtoit plus, pour accomplir mon projet, qu'à obſerver la cinquieme pyramide, celle qui, vue de Chamouni, paroît la plus voiſine du Mont-Blanc, & qui porte le nom *d'aiguille du Midi.* J'en ai donné un deſſin ſéparé dans la Planche VIe. du 1er. vol.

POUR gagner ſon pied par une route différente de celles que j'avois tenues les jours précédens, je côtoyai la montagne un peu au-deſſus de la hauteur de Blaitiere; je paſſai ſous la ſommité des Croix, je traverſai enſuite avec aſſez de fatigue les débris qui ſont au-deſſous du glacier des Pélerins; & de-là, en montant obliquement, je vins

à un gros roc ſaillant nommé le *gros Béchard*, qui n'eſt pas loin du bord du glacier des Buiſſons. Ce roc, de même que tous ceux que je vis dans cette longue traverſée, ont conſtamment la nature & la ſituation indiquées au §. 656.

DE-LA je montai en dirigeant ma route vers le pied de l'aiguille juſqu'à une hauteur d'où je vis diſtinctement la route que j'avois à prendre pour y arriver. La plus courte, & même à l'ordinaire la plus facile, étoit à notre droite, du côté du midi; mais les neiges fraîches qui couvroient là des pentes rapides, & qui, après avoir été en partie fondues par le Soleil du jour précédent, s'étoient durcies & gelées de nouveau dans la nuit, rendoient cette route extrêmement dangereuſe. Il fallut donc prendre par la gauche du côté de l'Eſt.

Rocher enclave dans le glacier.

§. 672. JE remontai d'abord droit au glacier de l'aiguille du Midi; je voyois ſous ſes glaces un grand rocher que j'imaginois faire partie de la baſe de cette montagne. Je mis une heure entiere à gravir cette pente, qui de loin ne paroiſſoit pas à beaucoup près auſſi longue. J'arrivai là au pied

d'un grand roc vertical, coëffé par le glacier, dont les glaces saillantes en dehors, découpées à lambeaux comme une grande draperie, étoient suspendues au-dessus de ma tête; & les amas des débris de ces mêmes glaçons entassés à mes pieds, annonçoient très-éloquemment que la place n'étoit pas bien sûre : cependant comme le Soléil n'éclairoit pas encore cet endroit, je crus pouvoir sans imprudence observer & même sonder ce rocher.

Je vis que c'étoit une roche feuilletée très-dure & très-compacte, rayée de veines grises, ondées d'un mélange de mica & de quartz, & de veines blanches de quartz à-peu-près pur, avec des nœuds teints des mêmes couleurs. Ses couches paroissoient verticales, & dirigées comme l'aiguille aimantée environ à 20 degrés du Nord par Oueſt; cette direction, si différente de celle de tous les autres rochers que j'avois vus adhérens au corps de la montagne, me fit juger que celui-là, quelque grand qu'il parût, n'étoit point dans sa situation primitive.

§. 673. Il falloit donc monter encore, & passer par-dessus le glacier pour arriver

Passage du glacier.

à des rochers qui appartinſſent sûrement au corps de l'aiguille. Mais ici le glacier étoit un mur vertical abſolument inacceſſible. Pour l'attaquer avec plus d'avantage, je remontai une arrête couverte de débris, qui formoit une eſpece de promontoire ſaillant dans le glacier, vis-à-vis du milieu de l'aiguille : là, ou pouvoit entrer ſur la glace. Cependant, l'actif & officieux PIERRE BALME ne voulut point que j'entrepriſſe de traverſer le glacier, ſans avoir éprouvé lui-même ſi cela étoit praticable ; & ſi, en le traverſant, on pourroit arriver au pied même de l'aiguille. Il me rapporta une réponſe favorable & même quelques pierres qu'il avoit détachées du roc, & qui redoublerent mon empreſſement à aller les obſerver de près.

J'ENTRE ſur la glace à midi & trois quarts : la neige qui la couvre, durcie par le froid de la nuit, puis un peu ramollie par le Soleil d'aujourd'hui, a juſtement le degré de conſiſtance qu'on lui deſire ; nous rencontrons quelques crevaſſes, mais nous paſſons dans leurs intervalles : la marche eſt un peu fatigante, parce que la pente eſt ſouvent très-roide ; cependant en 24

minutes nous arrivons au pied du roc.

§. 674. JE ſuis bien dédommagé de ma peine ; ce rocher eſt un des plus extraordinaires que j'aie jamais vus : un mélange biſarre de vrai granit en maſſe avec une roche griſe, peſante, qui tient de la roche de corne, qui n'a aucune reſſemblance avec le granit, & qui prend au-dehors une couleur de rouille. Ici, c'eſt un banc de granit encaiſſé entre des couches de cette roche ; là, le même banc eſt par places de granit, par places de cette roche ; plus loin, ce ſont des filons tranſverſaux ; ailleurs des rognons de granit renfermés dans cette même roche. D'ailleurs, tout le rocher eſt diviſé en couches bien prononcées, verticales, dirigées du Nord-Eſt au Sud-Oueſt. La cryſtalliſation ſeule peut expliquer des mélanges auſſi ſinguliers. Dans un fluide qui tient en diſſolution différentes matieres qui ſe cryſtalliſent, le moindre accident détermine les élémens de l'une de ces matieres à ſe réunir en très-grande abondance dans certaines parties du vaſe : un autre accident change cette détermination, & oblige les élémens du même genre à aller ſe réunir dans une autre place.

Roc vif de l'aiguille du Midi.

MAIS l'aiguille entiere n'eſt pas compoſée de ce ſingulier mêlange : tout le cœur & le haut de l'aiguille ſont d'un beau granit pur, ſemblable à celui des autres aiguilles ; il n'y a que cette partie de ſon pied, & celle du Sud-Oueſt que je vois très-diſtinctement, qui ſoient compoſées de ces rochers mêlangés.

LA ſtructure des parties centrales de l'aiguille n'eſt pas auſſi réguliere que celle des rochers extérieurs : on y voit des fentes irrégulieres & même quelques ſurfaces convexes, qui rappellent l'idée du cœur d'un artichaut ; on y diſtingue cependant un grand nombre de feuillets pyramidaux, dont les plans ſuivent bien la direction générale du Nord-Eſt au Sud-Oueſt.

LE lieu où je ſuis parvenu pour faire ces obſervations ſera aiſé à reconnoître, même d'aſſez loin, parce qu'il eſt directement au-deſſous d'un couloir ou ſillon vertical, qui, de la pointe de l'aiguille, deſcend droit au milieu de la baſe ; le glacier eſt recouvert là d'une avalanche de neige, qui deſcend par ce couloir, & dont la pointe conique ſe termine dans l'intérieur de ce même couloir.

CE lieu eſt plus élevé de 52 toiſes que celui où je montai hier, §. 667; & la vue en eſt encore plus belle; ce ſont pourtant en général les mêmes objets : je reconnois bien diſtinctement le ſommet du Jura que je vois par-deſſus la cime du Bréven, & ſur la droite de cette même cime; mais ni le lac, ni Geneve, ni les plaines qui l'entourent.

§. 675. APRÈS avoir fait en 18 minutes ces obſervations & celle du barometre, je repars très-ſatisfait à 1 heure 35 minutes. Pendant cet intervalle le Soleil a été très-ardent; je n'ai point eu beſoin du manteau que je jette ordinairement ſur mes épaules quand je m'arrête ſur les hauteurs : la chaleur du Soleil m'a au contraire incommodé; & cette même chaleur a ſi fortement agi ſur les neiges, qu'elles ſe ſont extrêmement ramollies. Je m'en rejouiſſois d'abord, parce que je craignois qu'à la deſcente, ces pentes rapides ne ſe trouvaſſent un peu gliſſantes, lorſque tout-à-coup la neige s'enfonce ſous mes deux pieds à la fois : le droit qui étoit en arriere ne porte plus ſur rien; mais le gauche appuie encore un peu par la pointe,

& je me trouve moitié assis & moitié à cheval sur la neige. Au même instant, PIERRE, qui me suivoit immédiatement, s'enfonce aussi à-peu-près dans la même attitude, & me crie au moment même, de la voix la plus forte & la plus impérieuse, *ne bougez pas, Monsieur, ne faites pas le moindre mouvement :* je compris que nous étions sur une fente de glace, & qu'un mouvement fait mal-à-propos pouvoit rompre la neige qui nous soutenoit encore. L'autre guide, qui nous précédoit d'un ou deux pas, & qui ne s'étoit point enfoncé, demeura fixe dans la place où il se trouvoit : PIERRE, sans sortir non plus de sa place, lui cria de tâcher de reconnoître de quel côté couroit la fente, & dans quel sens étoit sa moindre largeur; mais il s'interrompoit à chaque instant pour me recommander de ne faire aucun mouvement. Je lui protestai que je resterois parfaitement immobile, que j'étois absolument calme, & qu'il n'avoit qu'à faire comme moi, avec tout le sang-froid possible, l'examen des moyens de sortir de cette position. J'avois besoin de lui donner ces assurances, parce que je voyois ces deux guides dans une si grande

émotion, que je craignois qu'ils ne perdissent la tête. Nous jugeâmes enfin que la route que nous suivions au moment de notre chûte coupoit transversalement la fente; & j'en avois déjà presque la certitude en ce que je sentois la pointe de mon pied gauche, qui étoit en avant, appuyer contre de la neige, tandis que le droit ne portoit sur rien du tout. Quant à PIERRE, ses deux pieds portoient l'un & l'autre à faux : la neige s'étoit même enfoncée entre ses jambes, & il voyoit par cette ouverture sous lui & sous moi le vuide & le verd foncé de l'intérieur de la fente; il n'étoit soutenu que par la neige sur laquelle il étoit assis. Notre situation étant assez bien reconnue, nous posâmes devant moi sur la neige nos deux bâtons en croix, je m'élançai en avant sur ces bâtons; PIERRE en fit autant, & nous sortîmes ainsi tous deux très-heureusement de ce mauvais pas. Pour l'autre guide, il resta à sa place sans nous tendre la main ni à l'un ni à l'autre, & à la vérité nous ne la lui avions pas demandée; mais il nous dit ensuite fort tranquillement, qu'il avoit pensé, que si PIERRE & moi nous tombions dans la fente, il convenoit qu'il

reſtât dehors pour nous en tirer. En examinant cette fente après en être ſortis, nous jugeâmes qu'elle avoit ſept ou huit pieds de largeur ſur une longueur & une profondeur très-conſidérables L'immobilité que PIERRE me preſcrivoit & qu'il obſerva lui-même, étoit parfaitement raiſonnée : dès qu'une fois la neige a ſoutenu ſans ſe rompre tout le poids du corps & tout l'effort de ſa chûte, il eſt clair qu'elle a la force de le porter, & qu'ainſi on peut reſter en place ſans aucun danger; au lieu qu'en s'agitant mal-à-propos, on peut la rompre ou même ſe jeter du côté de la longueur ou de la plus grande largeur de la fente.

C'EST une choſe bien ſinguliere, que la neige ne montre pas le moindre enfoncement au-deſſus d'un auſſi grand vuide. Cela prouve bien démonſtrativement que cette fente n'exiſtoit point, ou n'avoit du moins qu'une largeur infiniment petite dans le moment où la neige tomboit; mais qu'elle s'eſt formée, ou que ſes parois ſe ſont écartées peu-à-peu depuis que la neige a pris quelque conſiſtance. Comme elle étoit ferme quand nous la traversâmes en allant, nous ne nous en apperçûmes en aucune maniere;

& ſi nous avions tardé quelques minutes de plus, il eſt bien certain que nous y ſerions tombés. Au reſte, il eſt rare que l'on ne s'en retire pas lorſque l'on a du ſecours, à moins qu'elles ne ſoient pleines d'eau, & celle-là ne l'étoit pas.

MAIS ce n'étoit pas le tout que d'être ſorti de ce danger, il falloit n'y pas retomber ; car cet accident nous étoit arrivé tout au haut du glacier, & nous devions paſſer dans des endroits beaucoup plus dangereux en apparence, que celui où nous avions été pris. Nous choisîmes le plus long de nos bâtons, les deux guides ſaiſirent chacun l'une de ſes extrêmités, moi je le tins par le milieu, & nous nous mîmes ainſi en marche, en poſant nos pieds le plus légérement poſſible. Marchez, me diſoit PIERRE, comme ſi vous aviez peur de gâter la neige. Nous revînmes ſans aucun accident, mais non pas ſans quelques momens de crainte ; car plus d'une fois nous enfonçâmes tout-à-coup dans la neige juſqu'au genou : heureuſement, nous trouvâmes toujours ſous nos pieds la glace qui nous ſoutint. Notre position étoit aſſez critique, en ce que, ſi d'un côté nous devions

ſonder le terrein, & mettre de la circonſpection dans notre marche; de l'autre, il falloit ſe hâter pour profiter du peu de conſiſtance qui reſtoit encore à la neige, & que la chaleur du Soleil lui enlevoit d'inſtant en inſtant.

Nous mîmes 35 minutes à regagner le haut de l'arrête de débris, par laquelle nous étions entrés ſur la glace, & quoiqu'un trajet auſſi épineux dût naturellement paroître long, cependant la contention perpétuelle de l'eſprit ſur une ſeule & même idée, me le fit paroître ſi court, que je ne pouvois pas en croire mes yeux, lorſqu'après avoir paſſé la convexité du glacier, je vis tout près de moi la terre ferme, objet de nos deſirs. Nous fîmes là au Soleil une halte délicieuſe, en remerciant la Providence, & en nous promettant bien de ne plus retourner ſur les glaciers quand ils ſeroient couverts de neiges fraîches.

Il y a bien peu de gens de la plaine qui euſſent dîné de bon appétit ſur cette arrête où nous nous trouvions dans une ſi parfaite ſécurité; car nous avions ſous nos pieds une pente d'une rapidité extrême, qui deſ-

cendoit ſans interruption juſqu'au fond de la vallée de Chamouni, ſituée à 773 toiſes au-deſſous de nous, & dont la vue auroit certainement fait tourner la tête à quelqu'un qui n'auroit pas été accoutumé à des ſituations de ce genre.

J'ADMIRE encore l'aſpect magnifique de la partie du Mont-Blanc que l'on découvre d'ici: je vois avec une ſorte de complaiſance combien toutes ces hautes aiguilles ſe préſentent d'une maniere avantageuſe au ſyſtême de la *ſtratification* des granits; le nombre immenſe des feuillets de granit pyramidaux, tous ſitués de la même maniere, & dans une direction parallele aux couches de roches feuilletées, que l'on découvre d'ici d'un bout de la chaîne à l'autre: je me rappelle les feuillets de granit pyramidaux, ſemblables & paralleles à ceux-ci, que j'ai obſervés ſur la face méridionale du Mont-Blanc, au-deſſus de Courmayeur; & je jouis pour la derniere fois de cette année de cet air vif & frais, de ces ſolitudes immenſes, de ce ſilence majeſtueux, de cette eſpece d'empire que ces ſites élevés ſemblent donner ſur tout ce qu'on voit au-deſſous de ſoi; je grave enfin profondément ce tableau

dans ma tête, pour en jouir encore pendant l'hiver, & pour le conſulter dans mes méditations.

Deſcente à Chamouni.

§. 676. Je deſcends de-là en trois heures de marche dans la vallée de Chamouni par une pente rapide, mais pourtant sûre & facile, ſans rencontrer rien d'intéreſſant, ſi ce n'eſt auprès du chalet *de la Para*, où je vois une couche mince de vrai granit en maſſe renfermée dans une roche de corne feuilletée à feuillets très-minces. Ce granit n'eſt point, comme on pourroit le croire, un corps étranger enclavé fortuitement dans cette pierre; car les couches voiſines renferment des veines, & pour ainſi dire, des ébauches de ce même granit, qui deviennent graduellement moins diſtinctes à meſure qu'elles s'éloignent de la couche parfaite qui occupe le milieu de la pierre.

Granit dans une roche feuilletée.

Ce fait concourt avec ceux que j'ai raſſemblés dans le chapitre XII, pour prouver que le granit n'eſt point un être abſolument à part, un genre unique & inexplicable; mais qu'il a été formé par des moyens analogues à ceux que la Nature a employés dans la production des autres pierres.

LIBRARY
Leland Stanford, Jr.
UNIVERSITY

T. III. Pl. I.

Theod. de Saussure Pinxit.

77. Si on veut réunir ſous un ſeul
e vue toutes les obſervations con-
dans ce chapitre, il faut conſidérer
montagnes qui bordent au Sud-Eſt
de Chamouni, ſont compoſées de
rties diſtinctes : l'une de ces parties
aſſif non-interrompu & uniforme
ve juſqu'à 7 ou 800 toiſes au-deſſus
llée, *planche premiere* ; l'autre,
ides ou les aiguilles détachées qui
ce maſſif.

Résumé des obſervations détaillées dans ce chapitre.

ſſe uniforme inférieure eſt com-
roches feuilletées de différens
mais le plus ſouvent quartzeuſes
ées. Ces roches ſont diſpoſées par
ès-régulieres, qui courent, comme
, du Nord-Eſt au Sud-Oueſt ; elles
inclinées vers le bas de la mon-
ais elles ſe relevent graduellement
vallée, juſqu'au haut, où elles ſont
nt verticales. Ces mêmes couches
ient de la nature du granit à me-
elles s'approchent du haut de la
e ; & là, elles deviennent des gra-
és ou même des granits en maſſe,

encaiſſés dans des couches, ou de granit veiné, ou de roche feuilletée.

LES pyramides qui dominent ce maſſif ſont de granit en maſſe. Elles ſont flanquées, & même compoſées extérieurement de feuillets pyramidaux, qui ſont ſubdiviſés en couches paralleles aux plans mêmes des feuillets. Ces feuillets ſont preſque verticaux, & s'appuient, non pas contre la vallée, comme les couches inférieures du maſſif, mais contre le corps même des pyramides. D'ailleurs, leur direction eſt à très-peu-près la même que celle des couches du maſſif. Quant au cœur, ou à la partie intérieure de ces pyramides, elle paroît en quelques endroits n'avoir point une ſtructure réguliere, & n'être diviſée que par des fentes accidentelles.

AU reſte, il ne faut point s'imaginer que ces pyramides ſoient aſſiſes ſur le maſſif qu'elles dominent comme une colonne ſur ſa baſe : la ſituation des couches démontre que le maſſif eſt appliqué contre les pyramides qui ont leur baſe à elles, & que ce ſeroit plutôt le maſſif qui ſeroit aſſis en partie

partie ſur les fondemens intérieurs des pyramides, puiſque les feuillets de celles-ci deſcendent du côté de ce maſſif, & ſemblent plonger au-deſſous de lui.

CET expoſé ne renferme rien d'hypothétique ; c'eſt le réſultat pur & ſimple de l'obſervation : les auteurs ſyſtématiques le concilieront, comme ils voudront ou comme ils pourront, avec leurs hypotheſes ; mais ils n'ébranleront pas la vérité des faits.

CHAPITRE XIX.

Le Col de Balme.

Introduction.

§. 678. PLUSIEURS vallées des Alpes ont ceci d'embarraſſant pour les auteurs qui prétendent qu'elles ont été formées par les courans au fond de la mer, c'eſt qu'elles ſont barrées à l'une de leurs extrémités par quelque haute montagne. Or, ſi ce ſyſtême étoit vrai, ces montagnes auroient arrêté le courant ou cédé à ſon effort. Souvent même une vallée eſt ainſi fermée à ſes deux extrémités. Telle eſt celle de Chamouni. Du Prieuré, qui eſt ſitué à-peu-près au milieu de ſa longueur, on la voit barrée au Nord-Eſt par la montagne du Col de Balme, qui ſera le ſujet de ce chapitre, & au Sud-Oueſt par celle de Vaudagne, que je décrirai dans le Chap. XXV.

Du haut de la montagne de Balme on a une très-belle vue du Mont-Blanc & de la vallée de Chamouni : ſouvent les étrangers y montent pour jouir de cette

vue. D'ailleurs, le Col, ou la partie la plus baſſe de la frête de cette montagne, eſt le paſſage le plus court pour aller de Chamouni dans le Valais; & les voyageurs qui, après avoir viſité les glaciers de Chamouni, en paſſant par la Savoye, veulent revenir par le Valais & le Pays-de-Vaud, prennent ordinairement cette route. Cependant, la deſcente eſt ſi rapide, que lorſque les neiges ne ſont pas encore fondues, il vaut mieux prendre une autre route un peu plus longue, mais plus sûre, & paſſer par une montagne nommée *la Tête noire*, qui fera le ſujet du chapitre XXI.

§. 679. POUR aller du Prieuré au Col de Balme, il faut paſſer à Argentiere; j'ai décrit cette route au commencement du chap. VIII; mais je n'ai point parlé d'une colline que je voulus obſerver de près dans mon dernier voyage, pour vérifier une idée ingénieuſe d'un jeune & ſavant Naturaliſte. Haute colline, ſable & gravier.

SI les eaux ont anciennement couvert toute la ſurface de notre globe & ſe ſont enſuite graduellement retirées, il a dû y avoir un tems pendant lequel les hautes

montagnes, le Mont-Blanc par exemple, étoient des isles au milieu de la mer. Ces isles peu élevées alors au-deſſus de la ſurface du globe, devoient jouir d'un climat tempéré, & par conſéquent elles durent produire des plantes & ſe couvrir au bout d'un certain tems de terre végétale. Mais les eaux des pluies, les vagues, le flux & le reflux de la mer devoient entraîner ſucceſſivement des parties de cette terre, & celle-ci ſe dépoſer par lits au fond des mers adjacentes. Or, ce Naturaliſte croyoit voir en divers endroits dans le fond des vallées, & en particulier dans la colline dont il eſt ici queſtion, des reſtes de ces amas de terre végétale.

CETTE colline, que l'on rencontre un peu au-delà d'Argentiere, eſt ſituée au confluent des eaux des Montets & de celles de l'Arve, & ſa hauteur eſt de 3 à 400 pieds au-deſſus de ces eaux. J'aurois ſouhaité de trouver là quelques preuves de la vérité de cette idée; mais je ne pus découvrir, ni dans cette colline, ni dans d'autres du même genre que j'ai auſſi obſervées, aucun veſtige de terre végétale pro-

prement dite, aucun reſte de plantes ni d'animaux marins ou terreſtres ; je n'y vis que des bancs de ſable, ou pur ou mêlé d'argille, de gravier & de cailloux plus ou moins gros & plus ou moins arrondis ; rien, en un mot, qui s'écartât de la nature ordinaire des dépôts & des alluvions des rivieres. Je crois donc que cette colline s'eſt formée dans le confluent des eaux entre leſquelles elle ſe trouve ; mais dans un tems où ces eaux étoient des courans d'un beaucoup plus grand volume. En effet, il ſe forme toujours des atterriſſemens dans le confluent de deux courans qui charient du limon & du gravier. C'eſt ainſi que s'accroiſſent ces iſles allongées qui naiſſent au milieu des rivieres, & que nous nommons des *barengs* (1).

(1) J'ai employé ce terme dans le premier vol. le croyant Français, parce qu'on s'en ſert dans notre pays avec tant d'aſſurance, que je n'ai eu aucun doute ſur ſa légitimité ; mais comme j'ai appris depuis, que pluſieurs perſonnes ne l'avoient pas entendu, j'ai ſaiſi cette occaſion de le définir. Car comme il fait image, & qu'il n'y a point en français de terme qui exprime en un ſeul mot la même idée, il me ſemble qu'on pourroit l'adopter ſans inconvénient.

Le village & le glacier du Tour.

§. 680. A trois petits quarts de lieue d'Argentiere, on trouve le village du Tour; on le voit d'assez loin à l'extrémité d'une espece de cul-de-sac ou d'enceinte arrondie, fermée de tous côtés par des montagnes. Le pied de ces montagnes est couvert de pâturages, mais sans aucun arbre, le vent étant là trop violent pour en laisser croître. Sur la droite est le glacier du Tour, qui descend assez bas par une pente rapide: ses glaces qui ne charient que peu ou point de terre & de pierres, sont très-blanches & forment un bel effet au milieu de cette verdure. Le fond de cette enceinte est très-bien cultivé: les habitans de ce village, le plus élevé & le plus froid de la vallée, réparent, à force d'industrie & d'activité, le tort que leur fait la rudesse de leurs hivers & la brieveté de leurs étés: leurs moissons en avoines, en lin, en orges, avoient au 28 Juillet la plus belle apparence; mais elles étoient encore bien éloignées de leur maturité. Ils cultivent aussi des féves & beaucoup de pommes-de-terre. Leurs pâturages que nous traversâmes au-dessus des champs, sont aussi les plus beaux de la vallée, parce qu'ils ont l'attention d'établir

leurs chalets dans les lieux les plus élevés, pour faire couler ſur les prairies tous les égoûts de leurs étables. Mais les hivers y ſont affreux; les neiges, chaſſées de tous côtés par les vents, s'accumulent ſur le village, quelquefois juſqu'à 12 pieds de hauteur. Ces mêmes neiges leur cauſeroient un bien plus grand dommage en retardant exceſſivement les ſemailles du printems, s'ils n'avoient pas inventé un moyen fort ſimple & peu diſpendieux d'accélérer leur fonte ſur toutes leurs campagnes. C'eſt un problême que je laiſſe pour le moment à réſoudre à mes lecteurs; je dirai ailleurs, §. 740, de quelle maniere l'ont réſolu ces bons montagnards.

AVANT d'arriver au village, on paſſe *le Buiſme*, torrent qui ſort du glacier pour aller ſe jetter dans l'Arve; celle-ci au-deſſus de ce torrent, réduite à ſes propres eaux, n'eſt qu'un petit ruiſſeau, qui feroit à peine tourner un moulin.

§. 681. CETTE même riviere coule au-deſſus du Tour, au pied d'une colline compoſée d'aloſes ou d'ardoiſes tendres, de couleur griſe, dont les bancs alternent

Route du Tour au haut du Col de Balme.

avec des bancs plus épais d'une pierre calcaire bleuâtre.

A trois quarts de lieue au-deſſus du Tour, on laiſſe à ſa droite les chalets de *Charamillan* ; on deſcend enſuite dans le lit de l'Arve, que l'on traverſe pour remonter du côté des chalets de Balme. Toute cette route paſſe ſur les ſommités des couches des ardoiſes griſes, brillantes, dont ce Col eſt compoſé. Ces couches ſont dirigées à 10 degrés du Nord par Eſt, direction intermédiaire entre celle de la chaîne du Bréven, & celle de la chaîne des aiguilles qui lui eſt oppoſée. Ces mêmes couches ſont verticales, & ce fait eſt très-général : preſque tous les Cols des hautes Alpes, qui paſſent entre des montagnes primitives & des ſecondaires, ſont remplis d'ardoiſes verticales. Nous en verrons un grand nombre d'exemples. Ici, ces ardoiſes ſont mêlangées de quartz ; & cette pierre forme des couches de 5, 6 pouces, & même d'une plus grande épaiſſeur, paralleles aux couches de l'ardoiſe.

ON voit au-deſſus des chalets de Balme des rochers qui ſortent de terre : ce ſont les

ſommités des couches d'un roc calcaire, très-incliné, dont je parlerai dans le chapitre ſuivant.

POUR jouir de la plus belle vue, il ne ſuffit pas de monter au haut du Col, il faut encore gagner la plus haute limite entre le Valais & la Savoye, qui eſt à 1181 toiſes au-deſſus de la mer. Je mis pour y aller une heure trois quarts depuis le village du Tour, & en tout quatre heures & demie depuis le Prieuré de Chamouni.

Vue du Col de Balme.

§. 682. QUOIQUE la vue du Bréven ſoit à mon gré bien plus belle que celle de Balme, celle-ci a cependant beaucoup de partiſans. Celle-là préſente le Mont-Blanc, ſa chaîne & ſes glaciers en face & dans toute leur étendue; celle-ci les prend de profil & en raccourci. Du haut du Col de Balme, toutes les aiguilles que j'ai décrites dans le chapitre précédent, ſemblent faire corps avec le Mont-Blanc; & en revanche, d'autres ſommités qui, depuis le Bréven, ſemblent ſe confondre avec le Mont-Blanc, comme l'aiguille du Goûté & le dôme de neige qui la domine, paroiſſent d'ici s'en détacher; ſon éloigne-

ſe préſente, ſuivant ſa lon
ſinguliérement profonde & r
ces grandes montagnes. La
d'Argentiere, aſſiſe entre le
nom & celui des Bois, & de
guille du Dru ſe détache vers le
la ſerre entr'ouverte d'une écr
après le Mont-Blanc le plus h
découvre auſſi une partie de
Valorſine, le Col de Bérard, p
monte au Buet; on reconnoît tc
que l'on fait pour monter à
cime: d'ici elle ne paroît point
mais on en voit très-bien les dé
ſes neiges ſaillantes en avant-t
de l'Eſt; on diſtingue même, à
lunette, les couches de neige
qui recouvrent ſa ſommité. On
pieds au N

e Balme, plus élevée que la pointe où ous ſommes, & compoſée de feuillets ramidaux preſque verticaux, de nature lcaire. Dans le lointain, du même côté, s ſommités neigées des Alpes qui ſéparent Valais du canton de Berne, la Gemmi, Grimſel, la Fourche, &c.

§. 683. LES plantes les plus remarquables ie j'aie reconnues ſur cette ſommité cou- erte de gazon, ſont : *Salix herbacea*, *rigeron alpinum*, *Plantago alpina*, *Silene caulis*, *Polygonum viviparum*, *Chryſan- emum alpinum*, *Phyteuma hemiſphærica*, *mpervivum arachnoidem*, *Veronica alpi- a*, *Veronica aphylla*, *Veronica belli- oides*, *Senecio incanus*, *Cnicus ſpinoſiſſi- us*, *Trifolium alpinum*, *Gentiana rubra*, *c.* Plantes du Col de Balme.

§. 684. LORSQU'ON veut de cette ſom- ité aller à Martigny, on commence par ſcendre au Col de Balme, au-deſſus duquel s'étoit élevé, & on vient en demi-heure x chalets des *Herbageres*, qui ſont les emieres habitations Valaiſannes que l'on ncontre ſur cette route. Deſcente à Trient.

DE-LÀ, en continuant de deſcendre,

on paſſe entre des rochers calcaires ; l'un à gauche, eſt celui dont j'ai parlé à la fin du §. 682 ; l'autre à droite, eſt de couleur bleuâtre : ſes couches ſont minces, & contiennent du ſable qui forme des bordures ſaillantes ſur les tranches des couches ; comme celui que j'ai obſervé ſur le Buet, §. 583. Ces rochers ſont preſque verticaux, & ils courent au Nord-Nord-Eſt, en montant du côté de l'Oueſt.

MAIS plus bas on découvre les roches primitives qui forment le fond ou la baſe intérieure de ces montagnes ; le ſentier même paſſe ſur cette roche ; elle eſt mêlangée de quartz & de mica ; & la ſituation de ſes couches eſt la même que celle des rochers calcaires dont je viens de parler.

ON deſcend ainſi ſur des roches primitives du même genre juſqu'au fond de la vallée, ou plutôt du cul-de-ſac dans lequel eſt ſitué le village de *Trient*. On laiſſe ce village plus bas ſur la gauche, en même temps que l'on laiſſe ſur la hauteur à droite le glacier de Trient, d'où ſort un torrent que l'on traverſe.

Paſſage de la Forclaz.

§. 685. DE-LÀ on commence à remonter

pour paſſer un autre Col qui ſe nomme la *Forclaz*. La montée eſt d'une bonne demi-heure. En la faiſant, on traverſe des forêts que les Valaiſans ont brûlées pour y ſemer des avoines; & comme ils ont négligé d'arracher les pieds d'arbres que les flammes n'ont pas entiérement conſumés, les troncs de ces arbres à demi-brûlés, qui s'élevent au-deſſus de l'herbe, ont un air de ruine & de déſolation qui augmente la triſteſſe qu'inſpire ce cul-de-ſac borné & ſauvage.

Aux deux tiers de la montée, on paſſe, comme dans toutes les avenues du Valais, une porte pratiquée dans une muraille qui ferme le paſſage étroit entre la montagne & le précipice. Derriere cette muraille eſt une petite redoute nommée *le Fort de Trient*; mais il n'y a point de garde, & l'édifice même tombe abſolument en ruine.

AU-DELA de cette porte, on trouve des rochers d'une belle pierre de corne d'un gris verdâtre, tendre, & mêlée d'élémens calcaires qui lui font faire un peu d'effervescence avec les acides. Elle ſe rompt en fragmens irréguliers, terminés par des faces planes; & ſes couches, affaiſſées à cauſe de

cette diſpoſition à ſe rompre, ne ſont pas bien prononcées. Plus loin, cette même pierre eſt mêlangée de quartz.

ON trouve dans la vallée de Trient, & en montant à la Forclaz, beaucoup de plantes ſous-alpines de la plus grande vigueur, *Carduus eriophorus*, *Phaca alpina*, *Gentiana lutea*, *Aſtrantia major*, *Hedyſarum onobrychis*, *Cacalia alpina*, &c.

DU haut de ce paſſage, élevé de 778 toiſes au-deſſus de la mer, on n'a point une vue étendue, on ne voit que des prairies couronnées par des forêts de mélezes; mais un peu plus bas, la vallée ſe retournant vers le Nord, ouvre un aſpect ſuperbe ſur tout le cours du Rhône, ſur le Valais que ce fleuve arroſe dans toute ſa longueur, & ſur les hautes cimes des montagnes qui le bordent. On penſe avec regret que les replis tortueux de ce fleuve, qui font à l'œil un ſi bel effet, rendent inculte & mal-ſain preſque tout le fond de cette grande vallée.

Deſcente à Martigny.

§. 686. EN deſcendant à Martigny, on rencontre çà & là des roches feuilletées, mêlangées de mica & de quartz, ſituées

comme celles qui ſont au-deſſus du Col de Balme, courant du Nord-Nord-Eſt au Sud-Sud-Oueſt, & s'appuyant contre l'Oueſt.

CETTE deſcente, qui dure environ deux heures, eſt moins rapide que celle du Col de Balme à Trient; on la fait toujours à l'ombre: ce ſont d'abord des ſapins, puis des hêtres, enſuite des poiriers, & enfin des châtaigniers & des noyers de la plus grande beauté & de la plus forte végétation. On met en tout environ quatre heures & demie depuis le haut de la montagne de Balme juſqu'à Martigny. Je parlerai ailleurs de cette petite ville & du pays auquel elle appartient.

CHAPITRE XX.

Poudingues de Valorſine.

Introduction.

§. 687. Il eſt intéreſſant d'obſerver combien les deux faces oppoſées d'une même montagne ont quelquefois peu de reſſemblance entr'elles. De la cime du Buet deſcendez à Sixt, vous ne trouverez que des pierres calcaires : de cette même cime deſcendez à Valorſine, vous traverſerez l'étonnante variété de roches que j'ai décrites dans le XIe. chapitre.

De même, ſi du haut de la montagne de Balme, vous deſcendez à Chamouni ou à Martigny, vous ne verrez que des choſes aſſez communes dans les montagnes de cet ordre ; mais ſi du même point vous deſcendez à Valorſine, vous trouverez une ſuite de rochers intéreſſans par leur matiere & par leur ſtructure, & en particulier les poudingues, qui feront le principal ſujet de ce chapitre.

A la fin d'Août 1776, j'attendois impatiemment

tiemment dans le mauvais gîte de Valorſine que le tems ſe mit aſſez au beau pour que je puſſe monter ſur le Buet. Un jour il plût dans la matinée, mais le tems ſe remit ſur les onze heures; & comme il étoit trop tard pour le Buet, je profitai de cette demi journée pour aller voir ſur la montagne de Balme les ſources de l'Arve que je n'avois point encore viſitées. Mais je trouvai là des choſes auxquelles je ne m'attendois point, & qui étoient bien plus intéreſſantes que ces ſources: je fis mes obſervations avec beaucoup de ſoin; cependant j'ai cru devoir y retourner encore une fois l'année derniere 1784, pour obſerver avec une attention nouvelle les objets que je vais décrire.

Si c'eſt du Prieuré que l'on va viſiter cette montagne, il ne faut pas deſcendre juſqu'au village de Valorſine; mais lorſqu'on eſt à une bonne demi-lieue en deçà de ce village, il faut tirer à droite en prenant un ſentier, qui, au travers des champs, conduit au pied de la montagne.

Nature de la baſe de la montagne.

§. 688. On voit là que la baſe de cette montagne eſt un vrai granit gris, à grains

médiocres, & dont la ſtructure n'a rien de diſtinct. Mais au-deſſus de ces granits on trouve des roches feuilletées quartzeuſes, mêlangées de mica & de feld-ſpath, genre moyen entre le granit veiné & la roche feuilletée ordinaire. Leurs couches courent du Nord au Sud, comme la vallée de Valorſine, & font avec l'horizon un angle de 60 degrés, en s'appuyant au couchant contre cette même vallée. Ces roches continuent dans la même ſituation juſqu'à ce qu'après une demi-heure de marche, on les perd de vue ſous la verdure qui tapiſſe une petite plaine, ſituée au milieu des bois, & qui ſe nomme *le plan des Céblans.*

Poudingues en couches verticales.

§. 689. De-là, en montant obliquement du côté du Sud, on rencontre de grands blocs d'un ſchiſte gris ou de couleur de lie-de-vin, quelquefois même d'un violet décidé, qui renferment une grande quantité de cailloux étrangers; les uns angulaires, les autres arrondis, & de différentes groſſeurs, depuis celle d'un grain de ſable juſqu'à celle de la tête. Je fus curieux de voir ces poudingues dans leur lieu natal; je montai droit en haut pour y arriver; mais là, quel ne fut pas mon

étonnement de trouver leurs couches dans une ſituation verticale !

§. 690. ON comprendra ſans peine la raiſon de cet étonnement, ſi l'on conſidere qu'il eſt impoſſible que ces poudingues aient été formés dans cette ſituation. Importance de cette obſervation.

QUE des particules de la plus extrême ténuité, ſuſpendues dans un liquide, puiſſent s'agglutiner entr'elles & former des couches verticales, c'eſt ce que nous concevons très-bien, & dont nous avons la preuve en fait dans les albâtres, les agathes, & même dans les cryſtalliſations artificielles. Mais qu'une pierre toute formée, de la groſſeur de la tête, ſe ſoit arrêtée au milieu d'une paroi verticale, & ait attendu là que les petites particules de la pierre vinſſent l'envelopper, la ſouder & la fixer dans cette place, c'eſt une ſuppoſition abſurde & impoſſible. Il faut donc regarder comme une choſe démontrée, que ces poudingues ont été formés dans une poſition horizontale, ou à-peu-près telle, & redreſſés enſuite après leur endurciſſement. Quelle eſt la cauſe qui les a redreſſés ? C'eſt ce que nous ignorons encore ; mais c'eſt déjà un pas, & un pas

important, au milieu de la quantité prodigieuſe de couches verticales que nous rencontrons dans nos Alpes, que d'en avoir trouvé quelques-unes, dont on ſoit parfaitement sûr qu'elles ont été formées dans une ſituation horizontale.

Nature du ſchiſte qui forme la pâte de ces poudingues.

§. 691. LA nature même de la matiere qui enveloppe les cailloux de ces poudingues, rend ce fait plus curieux & plus déciſif. Car ſi c'étoit une pâte informe & groſſiere, on pourroit croire que ces cailloux & la pâte qui les lie ont été jettés pêle-mêle dans quelques crevaſſes verticales, où la partie liquide s'eſt endurcie par le deſſéchement. Mais bien loin de-là, le tiſſu de cette pâte eſt d'une régularité & d'une fineſſe admirables; c'eſt un ſchiſte, dont les feuillets élémentaires ſont exceſſivement minces, mêlés de mica & parfaitement paralleles aux plans qui diviſent les couches de la pierre. Ces couches mêmes ſont très-régulieres, bien ſuivies, & de différentes épaiſſeurs, depuis un demi-pouce juſqu'à pluſieurs pieds. Celles qui ſont minces contiennent peu, & quelquefois point de cailloux étrangers; & on obſerve quelques alternatives de ces couches

minces ſans cailloux, & des couches épaiſſes qui en contiennent. La couleur du fond de ce ſchiſte varie beaucoup: il eſt ici gris, là verdâtre, le plus ſouvent violet ou rougeâtre; on en voit auſſi qui eſt marbré de ces différentes couleurs. Ses couches ſont dirigées du Nord au Sud, exactement comme celles des roches granitoïdes qui ſont au-deſſous, §. 688; mais l'inclinaiſon du ſchiſte eſt beaucoup plus grande; ſes couches ſont ſouvent tout-à-fait verticales, & lorſqu'elles ne le ſont pas, elles montent de quelques degrés du même côté que les roches dont je viens de parler, c'eſt-à-dire, du côté de l'Oueſt.

Nature des cailloux renfermés dans ce ſchiſte.

§. 692. Les cailloux enclavés dans ce ſchiſte ſont, comme je l'ai dit, de différentes grandeurs, depuis celle du grain de ſable, juſqu'à 6 ou 7 pouces de diametre; ils appartiennent tous à la claſſe des roches que j'appelle primitives; je n'y ai cependant pas vu de granit en maſſe; ſeulement des granits feuilletés, des roches feuilletées, mélangées de quartz & de mica; des fragmens même de quartz pur; mais abſolument aucun ſchiſte purement argilleux, n

aucune pierre calcaire, rien qui fît effervescence avec l'eau-forte ; & la pâte même qui renferme ces cailloux n'en fait aucune. Leur forme varie : les uns sont arrondis, & ont manifestement perdu leurs angles par le frottement ; d'autres ont tous leurs angles vifs ; quelques-uns même ont la forme rhomboïdale qu'affectent si fréquemment les roches de ce genre. Dans les parties de la pierre où ces cailloux étrangers sont entassés en très-grand nombre, les élémens du schiste n'ont pas eu la liberté de s'arranger & de former des feuillets parallèles ; mais par-tout où les cailloux laissent entr'eux des intervalles sensibles, les feuillets reparoissent, & sont constamment parallèles, & entr'eux & aux plans qui divisent les couches.

Espace occupé par ces poudingues.

§. 693. Les bancs de ces schistes-poudingues forment dans la montagne une épaisseur d'environ cent toises, comptées de l'Est à l'Ouest transversalement aux couches ; & je l'ai suivie dans le sens de sa longueur l'espace de plus d'une lieue : on ne peut pas la suivre plus long-tems, parce que les bancs se cachent, & s'enfoncent sous la terre.

§. 694. AU-DESSUS de ces poudingues, du côté du Sud, on trouve des ardoiſes dont les bancs ſont un peu moins inclinés, & dont la direction eſt un peu différente; elles tirent de quelques degrés plus à l'Eſt, comme celles du Col de Balme, §. 681; mais elles penchent du même côté que ceux d'entre les bancs des poudingues qui ne ſont pas tout-à-fait verticaux; elles s'appuient contre l'Oueſt. Nature des couches qui ſont au-deſſus d'eux.

EN continuant de monter, on trouve au-deſſus des ardoiſes, des grès à couches minces, qui ont la même ſituation & la même inclinaiſon que celles des ardoiſes. Sur ces grès ſont d'autres ardoiſes; puis des pierres calcaires bleuâtres à couches minces, mêlées de mica; puis la même pierre avec très-peu de mica; puis encore la même à couches plus épaiſſes, ſans aucun mélange de mica.

LA, recommence la même ſucceſſion: d'abord les grès mêlés de mica & de quartz; ſur ces grès, des calcaires à couches minces, mêlées de mica & de quartz; puis les mêmes à couches minces preſque ſans mica; & enfin les mêmes à couches plus

épaiſſes, tout-à-fait exemptes de mica.

Ici, la terre végétale recouvre preſqu'entiérement les ſommités des couches; ſeulement voit-on ſortir çà & là au-deſſus des prairies, à la hauteur de trois ou quatre pieds, les ſommités preſque verticales des couches calcaires. Ces ſommités arrangées ſur des lignes paralleles, comme ſi elles l'euſſent été par l'art, préſentent un aſpect tout-à-fait ſingulier.

De-là, juſqu'à la plus haute limite du Col de Balme, on marche toujours ſur les ſommités des couches preſque verticales d'ardoiſes, qui dégénerent quelquefois en grès feuilletés mêlés de mica; & telle eſt la nature de la cime ſur laquelle eſt poſée la haute limite qui porte d'un côté les armes de Savoye, de l'autre celles du Valais, avec la date de 1738. Ces dernieres couches ſe tournent plus directement du Nord au Sud, & approchent auſſi plus de la verticale, que les ardoiſes qui ſont au-deſſus des poudingues; mais leur appui eſt toujours du côté du couchant.

lexions
l ori-
: des

§. 695. La maſſe entiere de cette montagne, élevée de 1181 toiſes au-deſſus de la

mer, a donc été redreſſée par la même révolution, c'eſt-à-dire, que cette révolution a donné une ſituation verticale à toute la maſſe de ſes couches formées originairement dans une ſituation horizontale. Car toutes ces couches ayant à très-peu-près la même ſituation que nos poudingues, ces poudingues étant enclavés dans le milieu de la montagne, & ayant indubitablement ſubi ce changement, il eſt impoſſible de ſe refuſer à croire que la ſituation de toutes les parties de la montagne a été originairement la même, & que cette ſituation a ſubi le même changement par la même cauſe. couches verticales.

§. 696. ON voit encore dans cette montagne un bel exemple des gradations par leſquelles la Nature a paſſé de la formation du granit en maſſe à celle du granit veiné, & de celui-ci à la roche feuilletée quartzeuſe. Autres conſidérations générales.

ON y voit auſſi, comme je l'ai déjà obſervé ailleurs, des poudingues interpoſés entre les primitives & les ſecondaires. On y obſerve encore des gradations entre ces deux ordres de montagnes; on voit les plus anciennes de l'ordre des ſecondaires

contenir quelques élémens des primitives, les pierres calcaires, par exemple, renfermer des feuillets de mica.

LES alternatives enfin, les retours des mêmes couches dans le même ordre prouvent les mouvemens périodiques du fluide dans lequel ces montagnes ont été formées. Et cette singuliere dégénération alternative des ardoises en grès & des grès en ardoises, ne démontre-t-elle pas des sédimens, tantôt purs, tantôt mêlangés du limon & du sable de l'ancien Océan ?

Considérations sur les montagnes situées de l'autre côté de la vallée

§. 697. APRÈS avoir ainsi soigneusement observé cette montagne, je fis une halte au milieu de mes poudingues, auprès d'une petite source qui les traverse, dans des pâturages nommés les *Belles-places*, entrecoupés de bouquets d'aroles & de mélezes. Je trouvai, par l'observation du barometre, cet endroit élevé de 954 toises au-dessus de la mer.

J'ÉTOIS là en face des montagnes qui bordent le côté opposé ou occidental de la vallée de Valorsine, & précisément vis-à-vis d'un torrent nommé la *Barbeline*, qui sépare dans cet endroit le Valais de la

Savoye. Ce torrent en entrant dans la vallée paſſe entre deux hautes montagnes : l'une au Sud, ſe nomme *le gros Perron* ; l'autre au Nord, le *bel Oiſeau*. Je voyois de-là que les couches de ces deux montagnes ſont verticales ou à-peu-près, & qu'elles courent dans la même direction que celles que je viens de décrire.

Je demande à préſent : s'il eſt prouvé que celles-ci n'ont pris une ſituation verticale que par une révolution qui a changé leur poſition originairement horizontale, pourquoi les montagnes vis-à-vis, de l'autre côté de la vallée, qui ſont préciſément dans la même ſituation, ne devroient-elles pas auſſi cette ſituation au même bouleverſement ou à une révolution du même genre ? Il me ſemble qu'il eſt difficile de ſe refuſer à cette analogie entre des objets ſi rapprochés par leur diſtance, leur poſition & leur nature.

§. 698. Des *Belles-places* je deſcendis à Trient, où je voulois coucher pour décrire le lendemain le paſſage de *la Tête noire*, que j'avois déjà fait bien des fois, mais que je voulois pourtant revoir encore. En faiſant cette route je traverſai des forêts de ſapins Deſcente à Trient.

en pentes très-rapides, & remplies d'une quantité de beau bois qui meurt & ſe pourrit miſérablement ſur la place.

Hameau des Jours.

DE-LA je vins aux *Jours*, hameau Valaiſan, l'un des plus retirés & des plus ſauvages de tout ce pays. Il eſt diviſé par petites portions de quatre ou cinq maiſons chacune, ſitüées ſur de pétits terre-plains extrêmement étroits, ſerrés entre des rochers taillés à pic au levant, & les précipices de la Tête noire au couchant. Une jeune fille qui vint cauſer avec moi pendant qu'on remettoit un fer à mon mulet, me diſoit qu'il ſeroit impoſſible que je puſſe me plaire dans ſon pays, parce qu'à chaque pas que je ferois, je croirois tomber dans un précipice. Elle ajoutoit enſuite, avec une naïveté charmante, mais pourtant eſt-il poſſible qu'il n'y ait point du tout de montagnes dans votre village?

Autres poudingues.

LES rochers qui dominent ce hameau, & ceux que l'on traverſe en deſcendant de-là à Trient, ſont tous ou des grès ou des poudingues, dont la pâte eſt griſe, mêlée de mica, mais non point feuilletée comme dans ceux de Valorſine. Ils ſont en grandes

maſſes, dont je ne pus point déméler la poſition & la ſtructure. Les cailloux qu'ils contiennent ſont plus roulés & plus arrondis que ceux des poudingues ſchiſteux. Mais dans ceux-là, comme dans ceux-ci, on ne voit aucun caillou de l'ordre des ſecondaires : & ni eux, ni la pâte qui les lie, ne font aucune effervescence avec les acides.

Conſidération ſur les anciens grès.

§. 699. C'EST encore là un fait bien remarquable, que tandis que les grès & les poudingues des collines & des montagnes de nouvelle formation ont preſque tous pour gluten une matiere calcaire, ceux que l'on trouve immédiatement ſur les rocs primitifs, dans l'intervalle qui ſépare ceux-ci des premiers rocs ſecondaires, ſont liés par un gluten quartzeux (1). Ce ne ſauroit être une révolution opérée par le tems,

(1) Je vois dans le Mercure Allemand du mois de Février 1785, qu'un ſavant Minéralogiſte, M. VOIGT, a auſſi obſervé que des poudingues liés par du quartz ou de l'argille, & qu'il nomme *das todtliegende*, ſervent de baſe aux montagnes ſecondaires, & les ſéparent des primitives. J'avois déjà parlé de ces poudingues dans le Tome I, §. 594 & 595.

Les cailloux ſont arrondis ; tous, ou de quartz pur ou de roches feuilletées primitives ; rien qui paroiſſe argilleux ou calcaire ; rien, ni dans la pâte, ni dans les cailloux, qui faſſe efferveſcence avec l'eau-forte.

Rochers du Mâpas.

§. 702. APRÈS avoir traverſé le Trient, on commence à monter une pente couverte de débris de roche feuilletée. On ne trouve des rochers en place qu'un peu avant d'arriver à un endroit nommé *le Mâpas* : ce mot veut dire *mauvais pas*. Il faut monter là des eſpeces de marches naturelles, irrégulieres, hautes & étroites, au bord d'un précipice. Les mulets y paſſent ſans aucun danger ; les voyageurs feront cependant bien de mettre pied à terre. La derniere fois que j'y paſſai, le pas étoit plus mauvais qu'à l'ordinaire, parce qu'un rocher s'étoit détaché pendant la nuit du haut de la montagne, & avoit emporté les premieres marches de cette eſpece d'échelle. Ce même rocher, continuant à rouler, étoit allé rompre un pont de bois bâti ſur le Trient au fond de la vallée.

PENDANT que les mulets, ſoutenus par mes guides, franchiſſoient ce ſcabreux paſ-

ſage

ſage, j'allai examiner les rochers que l'on rencontre avant d'y arriver. Ce ſont des bancs très-réguliers montant au Nord-Oueſt ſous un angle de 30 degrés. Les plus élevés, que j'examinai les premiers, me parurent une eſpece de *cipolino*, ou de marbre veiné à grains brillans, mêlés de mica. Immédiatement ſous ce marbre, je trouvai un roc mêlangé de quartz, de mica & de pierre calcaire; mêlange ſingulier, que j'ai bien ſouvent rencontré dans les montagnes, & dont les Naturaliſtes n'ont que peu ou point parlé; parce que dès qu'on voit un roc micacé donner des étincelles quand on le frappe avec l'acier, on n'y regarde plus; on le décide roche quartzeuſe, & l'on n'y ſoupçonne plus rien de calcaire. J'ai réduit cette roche en poudre, j'en ai peſé 100 grains, & l'acide du vinaigre en a extrait à froid (1) 19 grains & demi de terre purement calcaire; tout le reſte étoit argille, quartz ou mica. Ces bancs étoient ſitués préciſément comme ceux du *cipolino*, dont ils formoient la baſe.

(1) Cette infuſion doit être faite à froid, ſans quoi le vinaigre extrairoit auſſi de l'argille & du fer.

Deſcente du Mâpas à l'Eau noire.

§. 703. AU-DELA du Mâpas le fond du terrein paroît conſtamment un roc noir, tendre, micacé, qui tantôt fait un peu d'effervescence avec les acides, tantôt n'en fait point du tout; ſes couches ſont verticales & dirigées du Nord au Sud.

MAIS ce fond eſt ſouvent caché par des blocs de grès & de poudingues, roulés du haut de la montagne, & ſemblables à ceux que nous avons obſervés plus haut dans le lit du Trient. Le plus grand des rochers détachés que l'on rencontre dans cette deſcente n'eſt cependant pas de ce genre; c'eſt encore un roc mêlangé de quartz, de mica & de terre calcaire: il eſt d'une ſi grande taille, qu'on ſeroit tenté de le croire né dans la place qu'il occupe; mais en l'examinant avec ſoin, on voit bien qu'il n'adhere point au terrein. On le nomme *Barme rouſſe;* l'épithete vient de ſa couleur, & le nom de *Barme* ou de *Balme*, qui ſignifie *caverne*, lui a été donné parce qu'il eſt excavé par-deſſous, de maniere qu'il pourroit ſervir d'abri à plus de trente perſonnes à-la-fois.

PEU au-deſſous de ce rocher, on arrive

u torrent qui vient de Valorſine, & qui e nomme l'*Eau noire.* On paſſe ce torrent ur un petit pont vis-à-vis d'un moulin, uprès duquel on voit une petite prairie & n peu de terrein cultivé. Cet endroit paroît le réduit du mon de le plus délicieux, lorſqu'on ſort de l'épaiſſe forêt qui couvre le ſentier eſcarpé de la Tête noire, d'où l'on ne voit que le précipice, le torrent qui coule au bas, & quelques échappées ſur la rive oppoſée, qui préſentent des eſcarpemens plus déſerts & plus affreux encore.

Après avoir paſſé le pont, on trouve des rocs noirs, tendres, verticaux, ſemblables à ceux que nous avons vus au-deſſous du Mâpas, & dirigés comme eux du Nord au Sud. Ces rocs qui ſe rapprochent beaucoup de ceux de Servoz, *Tome I*, §. 501, ont, comme eux, de la diſpoſition à ſe caſſer en rhomboïdes, mais pas avec autant de régularité.

§. 704. A un petit quart de lieue de ce pont, on paſſe une porte & une petite redoute qui défend auſſi de ce côté l'entrée du Valais; & un peu plus loin, on paſſe

Du pont de l'Eau noire à Valorſine.

& Sud. Ces roches & les noires
de parler, forment la baſe de .
du *bel Oiſeau*, que j'avois la v
de moi, §. 697.

Bientôt après, on paſſe au
montagne du *gros Perron*, que
auſſi la veille à côté du *bel Oi*
examinant de plus près, je vis
ment encore que les couches de
tagnes, depuis leur ſommité ju
baſe, ſont toutes verticales & d
Nord au Sud, comme les poud
Valorſine ; & cela me confirma
plus dans la perſuaſion que le mé
verſement a donné à toutes ces c
ſituation verticale qu'elles ont au

Je revis ſur cette

leur grandeur & par la beauté de leurs fruits, qui ſurpaſſent de beaucoup ceux que nous cultivons dans nos jardins ; leur acidité eſt auſſi plus piquante, mais ils ont d'ailleurs les mêmes caracteres.

L'ÉGLISE de Valorſine eſt remarquable par un rempart en maçonnerie rempli de terre, ſemblable à cet ouvrage de fortification que l'on nomme une *contre-garde*. On a été obligé de donner à l'égliſe cette défenſe contre les avalenches de neige qui l'avoient plus d'une fois renverſée.

JE reconnus avec plaiſir & je recueillis le long du chemin, dans les murailles ſeches qui le bordent, des fragmens de granit adhérens à la belle roche feuilletée que j'ai décrite, §. 598 ; & je revins de-là au Prieuré par la route ordinaire, que j'ai auſſi décrite dans le chapitre VIII.

CHAPITRE XXII.

Rochers ſecondaires renfermés dans la vallée de Chamouni.

§. 705. LA vallée de Chamouni, de même que la plupart des grandes vallées des Alpes, renferme dans ſon ſein des rochers de nature ſecondaire; ſavoir, argileux, gypſeux, calcaires, &c. quoique les montagnes qui la bordent ſoient du rang des primitives. Je donnerai en peu de mots la deſcription de ceux que j'ai obſervés.

Mont de Lacha.

Nous avons déjà vu, chap. XIX, que la vallée de Chamouni eſt terminée au Nord-Eſt par le Col de Balme, & que ce Col eſt compoſé d'ardoiſes. Cette même vallée, du côté du Sud-Oueſt, eſt auſſi terminée par une montagne ſecondaire, compoſée d'ardoiſes & de pierres calcaires, qui ſe nomme *le Mont de Lacha.*

C'EST ſur cette montagne que je fus ſaiſi d'un accès de fievre, qui termina en 1781 mes travaux ſur les Alpes de Chamouni,

comme je l'ai dit dans la préface de mes Eſſais ſur l'hygrométrie. Mon deſſein étoit d'obſerver la jonction de cette montagne ſecondaire avec la montagne primitive à laquelle elle eſt adoſſée. Je ſentis du malaiſe en montant, mais j'eſpérois toujours qu'il ſe diſſiperoit ; je parvins à la cime avec beaucoup de peine ; je fis un dernier effort pour obſerver le barometre ; & cette obſervation m'a appris que cette montagne eſt élevée de 1077 toiſes au-deſſus de la mer. Mais bientôt les angoiſſes, le tremblement & tous les ſymptômes d'une violente fievre s'accrurent à un tel point, qu'il ne s'agiſſoit plus d'obſerver la montagne, mais de s'en tirer & de trouver un abri où je puſſe me réchauffer & étancher la ſoif ardente dont j'étois tourmenté. Je deſcendis avec une peine incroyable, ſoutenu par PIERRE BALME, mon fidele guide, juſqu'au chalet de Planais, où je m'étendis ſur du foin devant le feu, juſqu'à ce que la violence de la fievre ſe fût abattue, & me permît d'achever la deſcente & de retourner au Prieuré. C'eſt la ſeule fois que je ſois tombé ſérieuſement malade dans des voyages de ce genre.

TOUT ce qui m'eſt reſté de cette montagne, & ce ſont les dernieres notes que je pris, c'eſt qu'elle eſt compoſée d'une pierre calcaire, bleuâtre, dont les couches très-inclinées ſont dirigées du Nord-Eſt au Sud-Oueſt, ſituation parfaitement ſemblable à celle de toutes les roches primitives qui forment la baſe de la chaîne au Sud-Eſt de la vallée de Chamouni, §. 656.

EN deſcendant, je vis ſur ma droite, au-deſſus de l'aiguille du Goûté, de beaux amas de gypſe blanc; je ne les ai pas examinés de près; mais j'ai obſervé en 1781 d'autres rochers de gypſe, que je vais décrire.

Gypſe de la carriere de Planet.

§. 706. CES gypſes ſont à une lieue au Sud-Oueſt du Prieuré, au bord du nant ou torrent de Taconay. L'endroit s'appelle Planet, nom d'un hameau du voiſinage. Cette pierre ſe trouve là dipoſée par couches peu inclinées; ici, minces & grisâtres; là, plus épaiſſes & blanches avec des veines griſes. D'autres couches ont juſqu'à un pied d'épaiſſeur; elles ſont de la plus parfaite blancheur, & leur grain fin eſt auſſi brillant que celui du plus beau ſucre. Ce gypſe blanc & pur obéit très-bien au ciſeau, &

prend un beau poli ; je ſuis perſuadé que l'on pourroit en faire de très-jolis ouvrages.

§. 707. EN remontant la colline, au pied de laquelle ſont ces bancs de gypſe, on trouve des bancs de pierre calcaire ; mais je n'ai point pu trouver leur jonction : l'une & l'autre pierre s'enfoncent, & diſparoiſſent dans l'intervalle qui les ſépare. Pierre à chaux maigre au-deſſus de ce gypſe.

CETTE pierre calcaire eſt du genre de celles qui donnent de la chaux maigre ; elle eſt diſpoſée par couches, dont la poſition varie : les moins irrégulieres, celles qui paroiſſent avoir conſervé leur ſituation primitive, ſont inclinées d'environ 30 degrés en deſcendant vers le midi, ſituation qui n'a aucun rapport avec celle des montagnes voiſines. Leur épaiſſeur varie auſſi beaucoup ; les unes ſont très-minces, d'autres ſont épaiſſes de pluſieurs pieds. La plupart de ces couches ſont compoſées d'une eſpece de tuf poreux, & pourtant aſſez peſant, de couleur jaunâtre, avec des veines blanches de ſpath confuſément cryſtalliſé. On en trouve auſſi, mais plus rarement, des couches entiérement ſolides.

J'AUROIS beaucoup deſiré de trouver la

jonction de ces couches calcaires avec les roches quartzeuſes & micacées qui forment le corps de la montagne contre laquelle s'appuie cette colline ; mais je ne pus point y parvenir, quoique je fiſſe le tour entier du roc calcaire, & même avec aſſez de fatigue, ayant été obligé de gravir des pentes inclinées de 51 degrés. Tout ce que je vis, c'eſt que les bancs ſupérieurs de cette pierre à chaux ſont recouverts, ici, d'une terre qui eſt un mélange d'argille & de parties calcaires ; là, de débris de divers genres calcaires & primitifs. Ces débris, mêlés de terre & à demi-liés par des infiltrations calcaires, formoient une eſpece de breche caverneuſe ſemblable à un tuf. Je trouvai même des fragmens de roche primitive enclavés dans des couches de bon tuf.

Les rochers de la montagne primitive les plus voiſins de la carriere ne paroiſſent point être actuellement dans leur poſition originelle ; j'en juge par la diverſité de leur ſituation, ſi conſtante dans tout le reſte de cette chaîne.

Cette carriere n'eſt point exploitée d'une maniere réguliere : on détache les

pierres du haut de la colline; elles roulent d'elles-mêmes juſqu'au bas; & là, on les charge ſur des mulets, pour les tranſporter & les calciner dans le lieu même où la chaux doit être employée.

Pierre à chaux de Biolay.

§. 708. IL y a vis-à-vis du Prieuré, droit au-deſſous de Blaitiere, une autre carriere de pierre à chaux, dans un endroit nommé *Biolay*. Les couches de cette pierre, qui tient auſſi de la nature du tuf, ſont ſituées préciſément comme celles de la montagne primitive à laquelle elles ſont adoſſées; elles courent du Nord-Eſt au Sud-Oueſt, & font avec l'horizon un angle de 45 degrés, en préſentant leurs eſcarpemens à la vallée de Chamouni.

Côte du Piget, colline calcaire.

§. 709. MAIS la colline calcaire la plus conſidérable qui ſoit renfermée dans la vallée de Chamouni, eſt celle que l'on voit auprès de la voûte d'où ſort l'Arveiron, & qui a réſiſté autrefois à l'extenſion du glacier des Bois, §. 623. Cette colline ſe nomme la *côte du Piget*; elle eſt entiérement iſolée dans le bas de la vallée, & ſa forme eſt alongée dans la direction de cette même vallée.

LA pierre dont elle eſt compoſée n'eſt point un tuf comme les précédentes; c'eſt au contraire une pierre d'un gris obſcur, dure, compacte & mêlée d'un ſable quartzeux dont l'acier tire des étincelles. Lorſqu'on la réduit en chaux, on trouve ſouvent dans les fours ce que les payſans appellent des *crapauds*, c'eſt-à-dire, des morceaux qui ne ſont point calcinés, ſans doute à cauſe de la quantité de ſable dont ils étoient remplis. La chaux que produit cette pierre eſt auſſi de la chaux maigre.

SES couches ſont ſujettes à quelques irrégularités; mais en général elles paroiſſent avoir, comme celles de Biolay, à-peu-près la même ſituation que celles des montagnes adjacentes; la plupart courent du Nord-Eſt au Sud-Oueſt, & ſont relevées de 28 à 30 degrés contre le Nord-Oueſt.

Roc calcaire près du hameau des Prés.

§. 710. PRÉCISÉMENT vis-à-vis de ce rocher, mais de l'autre côté de l'Arve, eſt un rocher calcaire, que j'obſervai en 1776. Il eſt parfaitement iſolé ſur le penchant de la montagne, à 5 ou 600 pieds au-deſſus de l'Arve, qui paſſe au bas de cette même montagne. Sa hauteur eſt d'environ 100

pieds, ſur 400 d'étendue. La pierre eſt noirâtre, & donne une chaux blanche, mais qui eſt graſſe, au lieu que celle du Piget paſſe pour être maigre.

LES couches de ce rocher varient beaucoup & dans leur direction & dans leur inclinaiſon. On en voit qui courent du Nord-Oueſt au Sud-Eſt, en coupant à angles droits le cours de l'Arve; d'autres qui ſont paralleles à cette même riviere; il y en a de tout-à-fait verticales, & d'autres inclinées.

ON ne voit point non plus la jonction de cette pierre avec la roche quartzeuſe & micacée qui forme le corps de la montagne. Vers le Nord, le roc calcaire s'appuie contre des débris de cette montagne; & là je trouvai dans les couches extérieures de ce roc des parties caverneuſes, remplies d'infiltrations de quartz & même de jolis cryſtaux de roche.

A deux cents pas au-deſſus, commencent les rochers propres à la montagne, dont les couches preſque verticales courent comme la vallée, & s'appuient un peu contre le corps même de la montagne. Cette incli-

naiſon s'obſerve dans la plupart des couches inférieures du Brévent, de la chaîne duquel cette montagne fait partie.

Autres rocs ſecondaires.

§. 711. LES rochers ſecondaires que je viens de décrire ne ſont pas les ſeuls que renferme la vallée de Chamouni. J'ai fait mention dans le premier vol. §. 511 & ſuivans, & §. 545, de divers rocs d'ardoiſe & de pierre calcaire adoſſés à la chaîne primitive qui borde cette vallée du côté du Sud-Eſt.

Conſidérations générales ſur ces rochers ſecondaires.

§. 712. LA queſtion la plus intéreſſante que l'on puiſſe agiter au ſujet de ces rochers ſecondaires eſt celle de l'époque de leur formation; & c'eſt auſſi pour trouver des données qui m'aidaſſent à la réſoudre, que j'ai obſervé pluſieurs d'entr'eux avec beaucoup d'attention.

CE que je cherchois ſur-tout à ſavoir, c'eſt ſi ces rochers ont été formés avant ou après la grande révolution qui a donné aux montagnes la forme qu'elles ont actuellement, qui a changé la ſituation originelle des couches, creuſé la plupart des vallées, &c. &c.

QUANT aux ardoiſes proprement dites,

& aux pierres calcaires bleuâtres ou noirâtres, mêlées de mica ou de grains de quartz, la queſtion ne me paroît pas douteuſe; je les crois fort antérieures à cette révolution. En effet, on les trouve, ou dans un déſordre qui prouve que la même révolution a troublé leur ſituation primordiale, ou dans des poſitions analogues à celles des montagnes dont elles ont ſuivi la deſtinée.

MAIS quant aux gypſes & aux pierres calcaires poreuſes ſemblables à du tuf, quoique dans nos montagnes elles ne contiennent aucun veſtige de corps marins, je ſerois porté à les croire beaucoup plus modernes. Celles du Biolay, §. 708, dont les couches ſont engagées ſous celles de la montagne primitive, ſembleroient pourtant faire une exception à cette regle. Je développerai les fondemens de ces opinions, lorſque les obſervations que j'ai à rapporter m'en auront fourni les moyens.

CHAPITRE XXIII.

Détails de Lithologie relatifs à Chamouni.

Introduction.

§. 713. J'AI cru devoir réſerver pour un chapitre ſéparé quelques détails de pure lithologie qui auroient interrompu la deſcription des grands objets dont je devois donner l'idée.

Les mines n'entrent point dans le plan de cet ouvrage.

JE dis *de pure lithologie*, parce que la *minéralogie* proprement dite, c'eſt-à-dire l'étude des métaux, de leurs matrices & des lieux dans leſquels on les trouve, n'eſt point un objet que je me ſois expreſſément propoſé dans mes recherches ſur les montagnes. L'utilité des métaux dans la vie civile, le prix que les hommes y ont attaché, la beauté même des matrices qui les renferment, leur ont valu aſſez d'amateurs. Je me ſuis donc voué principalement à l'étude des rochers pauvres & ſtériles, étude qui, de l'aveu des Minéralogiſtes, & même au détriment de leur art, avoit été trop négligée

négligée. D'ailleurs, quoique l'on puiſſe tirer de la connoiſſance des mines bien des conclusions importantes pour la théorie de la terre, elles ne ſont pourtant que des accidens locaux, & ne forment qu'une infiniment petite partie de la maſſe des montagnes, dont la ſtructure & la formation a toujours été le principal objet de mes travaux.

C'EST pour cette raiſon que je n'ai point cru devoir conſacrer aux mines de Servoz & de Chamouni, que l'on exploite actuellement, tout le tems qu'il eût fallu pour me mettre en état d'en donner une bonne deſcription; quoique la politeſſe & la complaiſance des Adminiſtrateurs m'eût donné pour cela toutes les facilités poſſibles.

Rochers de Caillet.

§. 714. LE premier rocher dont je parlerai eſt tout près du ſentier qui conduit au Montanvert, un peu au-deſſous de la fontaine de Caillet, je l'ai indiqué, §. 609. Dans mon dernier voyage à Chamouni, mon guide, PIERRE BALME, me dit qu'il avoit trouvé là de l'amianthe & du cryſtal de roche: je le priai de m'y conduire; j'étois curieux de voir dans quels rochers ſe for-

moit ou s'étoit formée cette amianthe. Il me fit ſuivre le chemin de Montanvert juſqu'à la fontaine; & là, nous entrâmes dans le bois en ſuivant de petits canaux qui conduiſent l'eau à un chalet ſitué un peu plus bas.

TANDIS qu'il creuſoit pour déterrer ſon amianthe, j'examinois la ſurface des rochers d'alentour; & je trouvai ſur la ſurface extérieure d'une roche feuilletée des cryſtaux qui fixerent toute mon attention. Ils ont la forme d'un priſme parallélépipede obliquangle. La baſe de ce priſme eſt un rhombe, dont les angles aigus ſont de 55 degrés, & les obtus de 125. Le même priſme eſt terminé par deux plans perpendiculaires à ſon axe; & il differe en cela du rhomboïde proprement dit, dont tous les plans ſont obliques entr'eux. Ces cryſtaux ſont compoſés de lames appliquées les unes ſur les autres, qui, dans leur caſſure, préſentent des angles égaux à ceux qui leur correſpondent dans le cryſtal dont ils font partie. Le plus grand que j'aie trouvé à 9 à 10 lignes de largeur, ſur 8 à 9 de hauteur.

ILS ſont demi-tranſparens, leur couleur

eſt verdâtre. Leur peſanteur ſpécifique eſt à celle de l'eau dans le rapport de 2559 à 1000. Ils donnent du feu contre l'acier, mais en s'égrenant un peu ſous ſes coups. Le chalumeau les fond, avec quelque difficulté, en un verre blanc rempli de petites bulles.

Tous ces caracteres concourent à ranger ces cryſtaux dans le genre des feld-ſpaths. J'ai cru cependant devoir les analyſer. J'ai ſuivi dans cette opération une méthode moyenne entre celles de MM. BERGMAN & KIRWAN; je la décrirai à la fin de ce volume: quant à préſent, je me contenterai de rapporter, que 100 grains de ces cryſtaux m'ont donné

Terre ſiliceuſe	43 grains.
Terre argilleuſe	37,05
Terre calcaire	1,70
Fer	4
Eau, air & perte (1) . .	14,25
Total . .	100 grains.

(1) On pourroit faire évanouir ce déchet en augmentant proportionnellement les quantités des

CETTE analyſe eſt remarquable en ce qu'elle prouve de grandes différences entre les principes conſtituans des différens feldſpaths ; car celui qu'a analyſé M. KIRWAN, contenoit :

Terre ſiliceuſe.	67 grains.
Terre argileuſe	14
Terre peſante	11
Magnéſie	8
Total . .	100 grains.

LA pierre ſur laquelle on trouve ces cryſtaux eſt une roche feuilletée, mélangée de

ingrédiens que l'analyſe a fournis. Je ſuis même fortement de croire que c'eſt la méthode des Chymiſtes qui donnent les parties conſtituantes d'un compoſé dans des proportions qui rendent ſans aucune perte la totalité de la matiere qu'ils ont ſoumiſe à leurs expériences. Mais pour moi j'aime mieux donner de bonne foi le réſultat de mes analyſes, d'autant mieux que ce déchet peut provenir, au moins en partie, de l'eau ou de quelques fluides élaſtiques qui entroient dans la compoſition de la pierre, & qui s'échappent dans l'analyſe. Cette ſuppoſition ſe change même en certitude, lorſque le déchet ſe trouve auſſi conſidérable qu'il l'eſt dans ce cas-ci.

quartz, de pierre de corne & de filets d'amianthe. Elle ſe fond aſſez aiſément au chalumeau en un verre d'un verd obſcur, dans lequel les grains de quartz demeurent intacts. Je trouvai auſſi ces mêmes cryſtaux nichés entre les couches de cette pierre dans de l'amianthe & dans du liege de montagne.

Amianthe & cryſtal de roche.

§. 715. QUANT à l'amianthe nous en trouvâmes en très-grande quantité, ſoit entre les couches de la pierre à laquelle adhéroient les cryſtaux de feld-ſpath, ſoit entre des roches feuilletées ordinaires, compoſées de quartz & de mica. Cette amianthe eſt diſpoſée par filets paralleles, d'un verd olive, qui ne ſont pas ſoyeux, mais qui n'ont pas pourtant la ſéchereſſe & la fragilité de l'asbeſte proprement dit. Ce qu'il y a de plus curieux, c'eſt de trouver cette amianthe mêlée avec du cryſtal de roche, confuſément cryſtalliſé, qui tantôt ſuit la longueur des feuillets de l'amianthe, tantôt les prend en travers, formant ſouvent des aſſemblages biſarres, comme, par exemple, des pyramides, ou l'on voit des amas de filets d'amianthe, coupés à pluſieurs repriſes par des couches de cryſtal

pur, ſans mêlange d'amianthe. C'eſt dommage que ces cryſtaux ne ſoient pas bien tranſparens, car s'ils l'étoient, ils formeroient des morceaux de cabinet de la plus grande beauté. On trouve auſſi dans les mêmes rochers cette eſpèce de feutre compoſé de fibres d'amianthe entrelacées, auquel on a donné le nom de *cuir* ou de *liege de montagne.* Ce liege & cette amianthe ſe fondent au chalumeau en un émail brun, brillant & opaque.

Nous découvrîmes auprès du même endroit une petite grotte tapiſſée de cryſtaux de roche, ou ce qu'on appelle dans le pays *un four à cryſtal.* On a anciennement tiré de cette grotte tout le bon cryſtal qu'elle renfermoit; il en reſte cependant aſſez pour donner une idée de la maniere dont ſe forment les cryſtaux; & cet endroit eſt ſi près du chemin de Montanvert, que ceux qui y paſſent & qui ne prévoient pas de trouver des occaſions de voir ce phénomene plus en grand, feront bien d'y jetter un coup-d'œil.

Amianthe & pierre ollaire.

§. 716. J'AI vu encore de l'amianthe dans un autre endroit de la même mon-

tagne, toujours au-deſſous du chemin de Montanvert, mais beaucoup plus bas, & au Nord-Eſt de la précédente, dans un lieu nommé *Orta*. Je dois la connoiſſance de celle-ci à MICHEL PACARD, un des plus anciens guides de Chamouni, qui raſſemble chez lui les productions les plus curieuſes du pays.

POUR y aller depuis le Prieuré, il faut côtoyer la rive gauche de l'Arve, & la remonter juſqu'auprès du pont de l'Arveiron. On trouve là de grands blocs de différentes eſpeces de pierre ollaire bien caractériſée. Il y en a qui eſt verte, marbrée en blanc, comme celle de Saxe, mais moins tendre & moins facile à travailler; d'autres vertes auſſi, mêlées, ou de feuillets brillans de talc verd, ou de filets d'asbeſte dur, ou de petites veines d'amianthe brillante & dorée. On y voit auſſi des lames brillantes, minces, alongées, de la forme d'un parallélépipede applati, qui approchent de la nature du ſchorl, mais qui n'en ont pas la dureté, & qui pourtant ne paroiſſent pas avoir les caracteres de la pierre de corne : car elles ſe fondent au chalumeau en un verre ou émail blanc, opaque, tandis que cette pierre

donne conſtamment un verre noir. Quant à la pierre ollaire ou ſerpentine, elle ſe fond en bouillonnant à la flamme du chalumeau; mais pour obtenir cette fuſion il faut opérer ſur des morceaux auſſi petits, & même s'il eſt poſſible, plus petits qu'un grain de mil, & les ſouder, pour cet effet, à la pointe conique d'un petit tube de verre: lorſque le feu eſt très-ardent, on voit naître à la ſurface de la pierre, de petites ampoules qui éclatent en lançant quelquefois des étincelles. Ces bulles ſont vraiſemblablement produites par le dégagement de l'air fixe, uni à la magnéſie, qui fait une des parties conſtituantes de cette pierre. Les lames de talc verd, que l'on trouve dans quelques-unes de ces pierres, ſont la ſeule de leurs parties que je n'aie pas pu fondre; il ſe forme pourtant à leur ſurface un vernis de nature vitreuſe.

ON voit enfin, dans le même endroit, des maſſes de ſerpentine, qui ſe décompoſent, & ſe réduiſent en une terre de couleur de rouille.

DU milieu de ces blocs, on monte pendant 15 ou 20 minutes la pente rapide de

la montagne, & on vient à un grand bloc quartzeux, mêlé de mica. Dans ce bloc eſt une grande crevaſſe remplie de la terre verte dans laquelle ſe forme fréquemment le cryſtal, d'amianthe griſe, ſouple & ſoyeuſe, & de cryſtal de roche. On y trouve auſſi des aſſemblages variés d'amianthe & de cryſtal de roche. Cette amianthe ſe fond très-aiſément au chalumeau, & ſe change en un verre noirâtre.

A la même hauteur, mais un peu plus à l'Eſt, on trouve un bloc de pierre ollaire, dont une des faces eſt plane & s'enfonce perpendiculairement dans la terre. C'eſt dans cette terre même, le long de la face qui y eſt plongée, que l'on trouve une quantité de gros paquets d'asbeſte d'un verd obſcur. Ses filamens rectilignes, bien paralleles entr'eux, le ſont auſſi tous à la face plane de la pierre : on ceſſe d'en trouver dès qu'on s'éloigne de cette face. Comme il eſt bien certain que l'asbeſte ne croît pas de lui-même dans la terre, il me paroît probable que la face plane de ce bloc de pierre ollaire avoit anciennement vis-à-vis d'elle une autre face correſpondante ; qu'entre ces faces étoit une fente pleine d'asbeſte ;

& que la face qui manque, de même que l'asbeſte qui étoit hors de terre, ont été déplacés ou détruits. Des fibres minces de cet asbeſte, expoſées à la flamme du chalumeau, ſe fondent en un verre blanchâtre tirant ſur le roux.

Tous ces blocs repoſent ſur un mélange de terre & de débris : on ne voit nulle part le roc vif de la montagne, & je ne crois pas qu'aucun de ces blocs lui ſoit adhérent : ils paroîtroient plutôt roulés & deſcendus de plus haut. J'avois formé le projet de remonter par-là juſqu'au pied des aiguilles pour trouver les rochers en place, dont je les ſuppoſois détachés ; mais je n'ai point eu le tems de l'exécuter. D'ailleurs, PIERRE BALME qui a parcouru toute cette montagne, & qui a certainement l'eſprit obſervateur, m'a aſſuré qu'il n'y avoit aucun rocher de ce genre ; & il croit que ceux que l'on trouve là n'ont point été formés loin de la place qu'ils occupent ; mais que le banc, dont ils faiſoient partie, s'eſt affaiſſé ; que les pluies ont entraîné les parties les plus tendres, & qu'il n'eſt reſté là que les blocs les plus ſolides, dont les injures de l'air ont émouſſé les angles. Je

ſerois d'autant moins éloigné de me ranger à cet avis, que j'ai obſervé en divers endroits, à Chiavenna, par exemple, des montagnes entieres de pierre ollaire, réduites à des monceaux de blocs incohérens.

JE ferai pourtant, ſi je retourne à Chamouni, la recherche que j'avois projetée, parce que les rochers de pierre ollaire, ſi communs du côté des Alpes qui regarde l'Italie, ſont extrêmement rares du nôtre: & c'eſt une choſe qui depuis long-tems pique ma curioſité, que de ſavoir d'où ſont venus les cailloux & les blocs roulés de pierre ollaire, dont nous trouvons une ſi grande quantité ſur les bords de notre lac & dans tout le baſſin dont il occupe le fond. Car sûrement ils n'ont point traverſé la chaine des Alpes. Il faut néceſſairement qu'il y ait, ou qu'il y ait eu quelque part, de notre côté, de grands rochers de cette pierre.

J'EN ai auſſi trouvé quelques fragmens à une grande hauteur en montant à l'aiguille du Midi; ce qui me feroit croire, que parmi ces rochers biſarrement mêlangés, que j'ai obſervés, au pied de cette aiguille,

il pouvoit y avoir quelque banc de pierre ollaire.

Obſervation générale ſur les cailloux roulés.

§. 717. CAR, & c'eſt une obſervation importante pour la théorie de la terre, dans le haut des vallées entourées de hautes montagnes, on ne voit point de cailloux roulés qui ſoient étrangers à la vallée même dans laquelle on les trouve ; ceux que l'on y rencontre ne ſont jamais que les débris des montagnes voiſines. Dans les plaines au contraire, & à l'embouchure des vallées qui aboutiſſent aux plaines, & même aſſez haut ſur les pentes des montagnes qui bordent ces plaines, on trouve des cailloux & des blocs que l'on diroit tombés du Ciel, tant leur nature differe de tout ce que l'on voit dans les environs.

Molybdene dans du granit.

§. 718. CETTE réflexion me conduiroit à croire que l'on trouvera quelque part dans les montagnes de Chamouni de la vraie *molybdene*, production très-rare, que l'immortel BERGMAN a bien diſtinguée de la *plombagine* ou mine de plomb commune. La matrice dans laquelle la molybdene a été trouvée à Chamouni, eſt encore plus remarquable que la pierre elle-même. Pour

élargir auprès d'Argentiere le chemin qui conduit à Valorſine, on avoit fait ſauter des blocs de granit qui l'embarraſſoient. FRANÇOIS PACARD, l'un des guides de Chamouni, remarqua ſur une des faces d'un de ces blocs une mine brillante qu'il détacha & m'apporta. Lorſqu'il me dit qu'il l'avoit trouvée dans un bloc de granit, je ne pouvois pas l'en croire. Heureuſement il ne reſtoit aſſez ſur le même bloc pour que je puſſe m'en convaincre par moi-même. Je ne pourrois pas cependant affirmer que cette ſubſtance fût renfermée dans le cœur même du bloc : le nid qui la contenoit étoit au bord d'une des anciennes faces de la pierre ; en ſorte qu'il pouvoit bien y avoir eu une ouverture par laquelle les eaux avoient charié la matiere de la molybdene dans l'intérieur d'une cavité qui exiſtoit auparavant dans le granit. La molybdene étoit là cryſtalliſée, ou du moins, ſous la forme réguliere qui lui eſt propre ; c'étoient des eſpeces de feuillets qui rayonnoient autour de différens centres. Cette ſubſtance étoit entourée de feld-ſpath jaunâtre, qui paroiſſoit auſſi avoir pénétré & rempli cette cavité par infiltration. En

effet, il étoit là plus abondant que dans le reſte du granit ; ſa cryſtalliſation y étoit moins irréguliere, & ſon tiſſu moins ſerré : caracteres certains des corps formés par infiltration.

Propriétés de cette molybdene

Au reſte, c'étoit bien de la *molybdene* & non de la *plombagine*. M. le Préſident DE VIRLY, que j'ai eu le bonheur de voir à Geneve, eut la complaiſance d'en faire l'épreuve à la flamme du chalumeau, en me donnant les premieres leçons de cette élégante méthode d'eſſayer les minéraux. J'ai répété enſuite & varié cet eſſai : j'ai examiné la pouſſiere blanche qui ſort de la molybdene échauffée par la flamme, & qui a la propriété de devenir d'un bleu foncé, lorſqu'elle eſt expoſée à la partie bleue de la flamme, & d'un beau blanc lorſque la flamme jaune lui a dérobé ſon phlogiſtique : j'ai reconnu que cette pouſſiere, qu'on ſait être l'acide propre à cette ſinguliere ſubſtance, étoit un aſſemblage de cryſtaux qui ont la forme de lames minces, alongées, brillantes, tranſparentes & terminées par des pyramides très-aigues. J'ai vu auſſi que ſi l'on préſente un petit fragment de cette molybdene à la pointe rougie d'un tube de

verre, elle s'y ſoude très-bien, & que ſi alors on l'expoſe à la flamme, elle s'évapore ſans ſe fondre : les vapeurs qui en ſortent colorent en un beau verd toute la partie jaune de la flamme, & il ne reſte enfin que quelques atômes qui demeurent adhérens au verre ; les uns paroiſſent du quartz par leur tranſparence & leur infuſibilité ; les autres du mica ferrugineux, vitrifié en petits globules noirs.

Quartz mêlé de plombagine.

§. 719. LA plombagine eſt auſſi une des productions de la vallée de Chamouni. Car enfin les Naturaliſtes ne peuvent plus donner indifféremment le nom de *mine de plomb* à deux ſubſtances auſſi différentes l'une de l'autre que le ſont la *plombagine* & la *molybdene*. J'avois trouvé, en 1781, en différens endroits au pied de la chaîne qui borde au Sud-Eſt la vallée de Chamouni, des fragmens de quartz feuilleté, dont les lames irrégulieres étoient recouvertes d'une matiere luiſante, onctueuſe, laiſſant ſa trace ſur le papier, & ſemblable, par conſéquent, aux deux ſubſtances que je viens de nommer. J'étois curieux de voir les rochers dont ces fragmens s'étoient détachés ; & j'aurois ſur-tout ſouhaité de trouver

quelque veine pure & un peu épaiſſe de cette ſubſtance. Comme le lieu où ces fragmens m'avoient paru les plus abondans, étoit le bas du nant de Fouilly, vis-à-vis du Prieuré, & que d'ailleurs ce torrent a déblayé les terres & les débris qui, par-tout ailleurs, maſquent le pied de la montagne, je réſolus de le remonter en examinant avec ſoin les diverſes roches qu'il a creuſées. C'eſt ce que je fis le 3 Septembre de l'année derniere.

Nant de Fouilly.

§. 720. LA ſituation générale de ces rocs me parut ſemblable à celle que j'ai obſervée dans toute cette chaîne, §. 656. Les premiers que je vis n'avoient rien d'intéreſſant: en continuant de monter, je rencontrai des rochers parfaitement ſemblables aux fragmens que j'avois recueillis au bas de la montagne; mais vainement continuai-je mes recherches dans l'eſpérance de découvrir des couches de belle plombagine; je ne la trouvai jamais que comme un enduit très-fin ſur des feuillets de quartz, ou décompoſée ſous une forme terreuſe & mêlée d'une terre différente.

LORSQU'ON expoſe à la flamme du chalumeau

lumeau les parties où la plombagine paroît la plus abondante, on voit qu'elle est mêlée de feuillets de quartz, extrêmement fins, qui se manifestent en se séparant & en blanchissant par l'action du feu. Je crois aussi que cette plombagine est mêlée de pierre de-corne, parce qu'après que la flamme lui a ôté sa couleur métallique, elle se fond & se boursouffle comme les pierres de corne. Ce même mêlange, qui enveloppe ses parties, est cause qu'elle ne détonne que foiblement avec le nitre, & qu'il faut même que le nitre fondu soit dans un état d'incandescence pour qu'elle donne des indices de détonation. Je n'ai point hésité à la décider *plombagine*, & non *molybdene*, lorsque j'ai vu qu'elle ne donnoit point de poussiere blanche à la flamme du chalumeau, & sur-tout qu'elle ne coloroit point cette flamme en verd; car ce caractere est encore plus délicat que l'autre : le plus petit atôme de molybdene suffit pour colorer la flamme; je l'ai éprouvé, non-seulement sur la nôtre, mais sur un morceau de celle d'Altenberg, qui étoit tout rempli de quartz.

Stéatite mêlée de quartz.

§. 721. ENTRE les roches feuilletées du Nant de Fouilly, je trouvai des bancs de ſtéatite; mais elle étoit ou écailleuſe, ou mêlée de quartz: on n'en voyoit point de maſſes pures ou continues. Ces bancs, mêlés de ſtéatite, alternoient quelquefois avec ceux qui contenoient de la plombagine.

Spath calcaire adhérent à du quartz.

§. 722. ON trouve fréquemment des amas conſidérables de ſpath calcaire, cryſtalliſé dans les grottes où ſe forme le cryſtal de roche; quoique ces grottes ſoient renfermées dans le cœur de montagnes d'un granit vif, & qu'on ne voie aucun roc calcaire au-deſſus de ces montagnes. Ces rocs calcaires auroient-ils été détruits, ou bien ce ſpath n'eſt-il que le produit d'une ſécrétion des parties calcaires que l'on ſait être diſperſées entre les divers élémens du granit?

J'AI trouvé à Chamouni, auprès de l'arche de glace d'où ſort l'Arveiron, un bloc de granit que je ſuppoſe avoir formé une des parois de quelqu'une de ces grottes: on voyoit ſur une de ſes faces des amas de cette terre verte, dans laquelle ſe forment les cryſtaux: & cette terre renfermoit, ici,

des cryſtaux de roche; là, de gros cryſtaux rhomboïdaux de ſpath calcaire d'un blanc jaunâtre.

§. 723. CE même rocher renfermoit des veines de ſchorl d'un verd jaunâtre, intimément mêlé avec du quartz qui le rendoit extrêmement dur, & qui l'avoit empêché de ſe cryſtalliſer. C'eſt un mélange que nous rencontrons fréquemment dans les Alpes, & qui forme quelquefois des veines diſtinctes dans les quartz ou dans les granits. *Schorl intimément mêlé de quartz.*

§. 724. CETTE terre verte & quelquefois brune, qui ſe trouve ſi fréquemment dans les grottes où ſe forme le cryſtal, paroît, au premier coup-d'œil, & même à la loupe, un amas d'écailles de talc ou de ſtéatite; elle en a auſſi un peu l'onctuoſité: cependant elle ſe fond au chalumeau; quelques eſpeces avec une extrême facilité, d'autres plus difficilement. Toutes, en ſe fondant, prennent l'apparence d'une ſcorie ferrugineuſe ſolide, noire, ſans éclat; elles ſont alors attirées avec beaucoup de force par l'aimant, quoique la terre même, lorſqu'elle eſt crue, n'agiſſe que foiblement ſur le barreau aimanté. Elle prend une *Terre verte des cryſtaux.*

couleur blanchâtre, lorſqu'on la raie ou qu'on l'écraſe ; & elle exhale une forte odeur d'argille quand on l'humecte avec le ſouffle. D'après ces caracteres, qui me paroiſſoient avoir plus de poids que l'apparence extérieure de cette ſubſtance, je la regardois comme une pierre de corne très-diviſée ; mais l'analyſe qu'en a faite M. HOEPFNER fils, habile Chymiſte & appothicaire à Berne (1), prouve que la magnéſie eſt la partie dominante de cette pierre, & qu'il faut, par conſéquent, la claſſer parmi les talcs. Sa fuſibilité au chalumeau vient ſans doute de la grande quantité du fer qui entre dans ſa compoſition. Voici le

(1) Le même M. HOEPFNER, qui eſt auſſi verſé dans l'Hiſtoire Naturelle que dans la Chymie, ſe propoſe de publier en Allemand un magaſin ou journal de l'Hiſtoire Naturelle de la Suiſſe. Ce journal qui embraſſera auſſi la Chymie & la Phyſique, mérite d'être encouragé. M. HOEPFNER s'eſt aſſuré d'habiles coopérateurs, & il l'enrichira lui-même de mémoires intéreſſans. On y verra entr'autres les détails de l'analyſe dont je vais donner les réſultats. Le premier volume eſt ſous preſſe.

réſultat de l'analyſe faite par M. HOEPFNER. Une once de cette terre a donné

Terre de magnéſie	3 gros	30 grains
..... ſiliceuſe	3	„
..... argilleuſe	0	20
..... calcaire	0	8
Fer	1	2
Total	8 gros.	

Ou, en réduiſant ces parties d'onces en centiemes, ſuivant la méthode de BERGMAN :

Terre de magnéſie	43,75
..... ſiliceuſe	37,50
..... argilleuſe	4,17
..... calcaire	1,66
Fer	12,92
Total	100,00 grains.

§. 725. J'AI indiqué, §. 671, une pierre griſe & dure, que j'avois trouvée au pied de l'aiguille du Midi, & qui eſt là ſingulièrement entremêlée avec des roches de granit. Pierre de corne dure.

On la prendroit au premier coup-d'œil pour une pierre calcaire; ſa couleur eſt d'un gris foncé, ſon grain très-fin, ſans aucune apparence de cryſtalliſation; mais elle ne fait aucune effervescence avec les acides: ſa peſanteur ſpécifique eſt à celle de l'eau dans le rapport de 2876 à 1000 & par conſéquent beaucoup plus grande que celle de la pierre calcaire. Humectée avec la reſpiration, elle exhale une forte odeur d'argille; & quoiqu'elle donne quelques étincelles quand on la frappe fortement avec l'acier, elle ſe laiſſe rayer par une pointe de ce métal, qui forme alors ſur elle une raie blanche. La réunion de ces caracteres prouve que c'eſt une pierre de corne.

La flamme du chalumeau agit ſur elle comme ſur les autres pierres de ce genre: elle la réduit en un verre noirâtre, qui ſe fond en bouillonnant un peu, & ne s'affaiſſe pourtant qu'avec peine ſur la pointe du tube de verre: cette eſpece eſt une des plus réfractaires de ce genre.

Cent grains de cette pierre, analyſés avec ſoin, m'ont donné les produits ſuivans

Terre ſiliceuſe . . . . 51 grains.
. . . argilleuſe 16,6
. . . calcaire aërée . . 8,4
Magnéſie aërée 3
Fer 12
Eau, air & perte . . . 9

Total . . . 100,0 grains.

En comparant cette analyſe avec celles que M. KIRWAN a raſſemblées à la fin de ſa Minéralogie, je trouve que le baſalte eſt la pierre dont les ingrédiens approchent le plus des proportions de ma pierre de corne.

SUIVANT le célebre BERGMAN 100 grains de Baſalte contiennent :

Terre ſiliceuſe . . . 52 grains.
. . . argilleuſe . . . 15
Terre calcaire . . . 8
Fer 25

Total . . . 100 grains.

L'ABSENCE de la magnéſie & une grande quantité de fer ſont les ſeules différences

notables; mais elles n'empêchent pas que la reſſemblance ne ſoit aſſez grande pour confirmer la conjecture que j'ai avancée dans le premier volume, §. 183, que la matiere premiere des baſaltes noirs & bien fondus, a été une pierre de corne.

Mica pur & tranſparent.

§. 726. ON trouve parmi les débris du Bréven des quartz qui renferment des lames de mica parfaitement blanc, pur & tranſparent, comme le plus beau verre de Moſcovie; mais les plus grandes n'ont pas plus d'un pouce en quarré.

CETTE ſubſtance paſſe pour infuſible quand elle eſt ainſi pure; cependant, lorſque j'en ai fixé des feuillets extrêmement fins & étroits à l'extrêmité d'un cube de verre, je les ai très-bien fondus au chalumeau; & cette opération les a changés en une eſpece d'émail blanc, opaque, parſemé de quelques bulles.

Feld-ſpath noir.

§. 727. ON trouve auſſi entre ces mêmes débris, des morceaux de feld-ſpath noir, couleur aſſez rare dans ce genre de pierre; mais le feu la diſſipe, de même que celle des autres feld-ſpaths colorés, & le change

comme eux en un verre blanc rempli de petites bulles.

§. 728. JE trouvai en 1776, au-deſſus de Valorſine, des fragmens d'une roche fort ſinguliere. C'eſt une eſpece de porphyre, dont le fond eſt une pierre griſe, blanchâtre, d'un grain très-fin & comme terreux, mais cependant aſſez dur pour donner des étincelles. Cette pâte renferme des cryſtaux de feld-ſpath & des lames de mica blanc & brillant; mais ces lames & ces cryſtaux ne ſont qu'en très-petite quantité; la pâte griſe, qui forme le fond de la pierre, eſt de beaucoup prédominante. Cette pâte ſe comporte au chalumeau exactement comme le feld-ſpath : la denſité de la pierre paroît auſſi la même que celle du feld-ſpath : elle eſt à celle de l'eau dans le rapport de 2613 à 1000 (1). Je croirois donc que c'eſt une terre de la nature de feld-ſpath, dont quelque cauſe accidentelle a empêché la cryſtalliſation.

Porphyre à baſe de feld-ſpath terreux.

(1) J'ai trouvé celle d'un feld-ſpath pris dans du granit détaché du Mont-Blanc, de 2615 : 1000. §. 79.

Pierre du Puy de-Dôme.

§. 729. Ce qui m'a le plus intéreſſé dans la pierre que je viens de décrire, c'eſt ſa reſſemblance avec la matiere dont eſt compoſée la montagne du *Puy-de-Dôme* en Auvergne.

Je montai en 1776 ſur cette montagne ſi connue des Phyſiciens par l'expérience du barometre qu'y fit faire l'immortel PASCAL. J'eus le plaiſir de faire cette courſe avec pluſieurs Naturaliſtes de Clermont & en particulier avec M. MOSSIER, que j'ai déjà eu le plaiſir de nommer dans le premier volume. Aucun de nous ne put déterminer la nature de la pierre qui compoſe la maſſe de cette montagne. Je recueillis des échantillons de toutes ces variétés ; je les ai conſervés dans mon cabinet ; & dans le grand nombre de Naturaliſtes auxquels j'ai eu le plaiſir de les montrer, il ne s'en eſt trouvé aucun qui ait pu décider poſitivement leur nature.

M. DESMAREST, qui a obſervé & décrit avec tant de ſoin les anciens volcans de l'Auvergne, nomme cette pierre un *granit échauffé en place*. Mais cette dénomination ne me ſatisfaiſoit point, parce qu'aucun

degré de feu ne donne aux granits proprement dits l'apparence terreuſe qu'a la pâte qui forme le fond de cette pierre.

ENFIN, en revoyant dernierement la pierre de Valorſine, j'ai été frappé de ſa reſſemblance avec celle du Puy-de-Dôme; & lorſque je les ai comparées avec ſoin, cette reſſemblance m'a paru telle, que la deſcription de l'une peut ſuffire pour l'autre, & que l'on peut affirmer qu'elles ſont réellement de la même nature. La flamme du chalumeau les affecte de la même maniere: la pierre du Puy-de-Dôme, s'y fond comme celle de Valorſine, avec beaucoup de peine, en un verre blanc rempli de petites bulles; la ſeule différence eſt, que le verre de celle du Puy ſe trouve parſemé de points noirs ferrugineux; mais la ſéparation de ces petits grains prouve que ce métal, diſſéminé dans cette pierre comme un corps étranger, n'entre point dans la compoſition de ſes parties intégrantes; & ce qui confirme cette idée, c'eſt que les eaux raſſemblent ce fer dans des fentes de la montagne, où il ſe cryſtalliſe ſous la forme de lames brillantes, ou de *fer ſpéculaire*.

Je crois bien cependant, comme Monſieur DESMAREST, que cette pierre a été altérée par la chaleur des feux ſouterrains; elle en eſt devenue plus légere : la péſanteur ſpécifique de l'eſpece la plus denſe que j'ai trouvée eſt de 2415 : 1000; les cryſtaux de feld-ſpath qui s'y trouvent ſont ſouvent étonnés & remplis de petites fentes. Elle n'a cependant point coulé : j'obſervai avec ſoin les grands rochers à découvert que l'on voit en deſcendant la montagne du côté du levant, & je n'y vis aucun indice de courans ; mais de grandes maſſes, coupées çà & là par des fentes rectilignes, ſouvent verticales, & terminées par des faces planes comme le ſont ſi fréquemment les roches primitives. Je ne m'écarte donc de l'opinion de Monſieur DESMAREST qu'en ce que je ne crois pas comme lui que ce ſoit un vrai granit, mais une roche à baſe de feld-ſpath terreux; & je ſuis de ſon avis ſur ce qu'il y a de plus important dans cette queſtion, que c'eſt une roche primitive chauffée en place, ou légérement calcinée par les feux ſouterrains.

Au reſte, il paroît que la pierre n'étoit

pas par-tout la même, & que l'action de ces feux a été inégale en différentes places; car la pierre contient du ſchorl en quelques endroits, & n'en contient point en d'autres; elle a dans quelques places une dureté aſſez grande pour donner des étincelles; & dans d'autres, elle ſe réduit en ſable entre les doigts : ſa couleur varie auſſi beaucoup; mais ſes caracteres eſſentiels ſont en général les mêmes dans toute la montagne.

Granits à demi vitrifiés.

§. 730. ON peut ſe former une idée juſte de ce que peuvent être des granits *chauffés en place*, en obſervant les pierres qui ſont entrées dans la conſtruction des fours à chaux de Chamouni; par exemple, de ceux du Biolay, §. 708. La plupart de ces pierres ſont des granits qui ont ſubi des degrés de feu plus ou moins violens, ſuivant qu'ils étoient plus ou moins éloignés de la ſurface intérieure du mur qui en étoit conſtruit. Ceux qui ont éprouvé le degré de feu le plus foible ne ſe diſtinguent des pierres intactes de la même eſpece que par le blanc mat & les gerſures du quartz & du feld-ſpath, & par le luſtre doré & comme vitreux du mica qu'ils renferment.

DANS ceux qui ont ſubi un degré de feu plus violent, le mica & le feld-ſpath paroiſſent fondus, mais ſans aucun déplacement de parties; & s'il y a des bulles, elles ſont très-petites & inviſibles ſans le ſecours de la loupe. Mais ceux qui étoient au bord de la fournaiſe ſont remplis de groſſes bulles arrondies, produites ſurtout par la fuſion du mica; car le feld-ſpath n'a jamais que des bulles microſcopiques; & à l'œil nu, il ſemble un verre ſans couleur. Quant au quartz, il eſt d'un blanc mat, & ne donne aucun indice de fuſion.

ON voit ces mêmes nuances dans les granits qui ont ſubi l'action des feux ſouterrains; M. MOSSIER me fit obſerver au *Nid de la Poule*, petit cratere volcanique au pied du Puy-de-Dôme, des laves brunes ſpongieuſes, dans l'intérieur deſquelles on trouvoit des fragmens de granit qui ont éprouvé des changemens analogues à ceux des pierres que je viens de décrire. L'action de la Nature eſt, dans les mêmes circonſtances, la même que celle de l'art, & comment pourroit-on ſuppoſer le contraire? Les loix générales du monde

yſique n'agiſſent-elles pas dans nos oratoires de la même maniere que dans ſouterrains des montagnes ?

§. 731. POUR terminer ce chapitre, il me te à parler de la pierre à chaux maigre, nt il y a pluſieurs carrieres à Chamouni, *ap. XXII.* On ſait qu'on donne le nom *maigre* à cette eſpece de chaux qui ſe ſſeche & ſe durcit promptement ; & qui, ns la compoſition du mortier, ne prend s autant de ſable que la chaux ordinaire, ui porte le nom de *graſſe*, par oppoſition la premiere. On ſait auſſi que la maigre, oique moins économique dans ſon uſage, t cependant préférée dans tous les ou- ages qui ſont expoſés à l'action de l'eau, la pluie & de l'air extérieur. Les Chy- iſtes ſavent enfin que le célebre BERGMAN trouvé que la pierre de *Lena*, Paroiſſe Upland en Suede, qui donne une chaux ouée éminemment de toutes les propriés de la chaux maigre, contenoit de la anganeſe, & ne devoit ſes qualités qu'à tte eſpece de minéral, qui ſe trouve cidentellement mêlé avec elle. M. DE ORVEAU, ami & digne émule de M. ERGMAN, a répété ces expériences avec

Pierre à chaux maigre.

ſuccès ſur un morceau de pierre de Lena, que BERGMAN lui avoit envoyé ; & il a éprouvé les différentes eſpeces de chaux maigre, dont on ſe ſert en France, pour ſavoir ſi elles étoient auſſi mélangées de ce minéral. Mais il n'a trouvé que celle de Brion en Bourgogne, qui donne les mêmes réſultats que celle de Lena. *Acad. de Dijon 1783, ſecond ſémeſtre.*

J'AI auſſi examiné d'après ces principes les pierres de notre pays. Celles de Chamouni qui paſſent pour donner de la chaux maigre, n'ont préſenté aucun des caracteres auxquels MM. BERGMAN & DE MORVEAU ont reconnu la préſence de la manganeſe ; elles n'ont point coloré en verd le nitre en fuſion ; & leur ſolution dans l'eſprit de nitre phlogiſtiqué, précipitée par l'alkali pruſſien, n'a donné d'autre indice que celui de la préſence du fer, qui eſt très-abondant dans la pierre de la Côte du Piget, §. 709.

J'AI répété les mêmes expériences ſur la pierre à chaux maigre de Saint-Gingoulph, qui paſſe chez nous pour excellente dans ſon genre ; je ſuis même allé l'obſerver dans l'endroit d'où on la tire, à *Baſſava* près

près du hameau de *Bret*. La pierre crue, ou non calcinée, eſt compoſée de trois parties diſtinctes. Le fond ou la partie dominante eſt d'un gris obſcur, ſon grain eſt très-fin, mais cependant du genre de celui des pierres calcaires. Ce fond eſt coupé par des couches irrégulieres d'une pierre tendre, noirâtre, luiſante, qui a un œil argilleux; & le tout eſt entremêlé de veines de ſpath calcaire blanc, confuſément cryſtalliſé. Lorſque la pierre eſt calcinée, le fond gris devient d'un fauve clair; & toutes les veines, ſoit noires, ſoit blanches, prennent un œil violet, ou tirant ſur la fleur de pêcher. L'analyſe par la voie humide n'a manifeſté des indices certains de manganeſe dans aucune des parties de cette pierre; mais les parties noires, de même que les blanches, fondues avec du nitre dans une très-petite cuiller d'or à la flamme du chalumeau, ſont devenues vertes à leur ſurface; ce qui n'eſt arrivé ni à la partie griſe, qui forme le fond de la pierre, ni à la pierre à chaux commune (1). Il eſt vrai que cette couleur

(1) En examinant avec un nouveau ſoin différens

s'évanouit, lorſque le nitre alkaliſé ſe diſſout ou ſe ramollit par l'humidité de l'air ; mais j'ai éprouvé que le nitre, coloré par la manganeſe même, perd auſſi ſa couleur en ſe réſolvant.

Si donc c'eſt la manganeſe qui eſt la principale cauſe de la bonté de cette eſpece de chaux, c'eſt des veines qui ſont noires dans la pierre crue, & violettes dans la chaux, que dépend principalement ſa bonté ; & c'eſt auſſi l'opinion, tant de ceux qui la préparent, que de ceux qui l'emploient : ils eſtiment cette pierre d'autant meilleure que ces veines y ſont plus abondantes. C'eſt auſſi ce qu'a très-ingénieuſement ſoupçonné M. DE MORVEAU. Lorſqu'il voit des eſpeces de chaux dont l'uſage journalier démontre la bonté, & qui cependant ne donnent dans ſes expériences aucun indice de manganeſe ; « il eſt poſſible, dit-il, qu'il ſe trouve » deux eſpeces de pierre dans la même carriere, & peut-être par bancs minces ou

échantillons de cette pierre, j'en ai trouvé dont le fond gris étoit parſemé de petites taches noires ; ce fond tacheté a auſſi la propriété de colorer le nitre en verd.

» entremêlés ». *Acad. de Dijon*, 1783. *page* 99.

MAIS il eſt auſſi vraiſemblable, qu'indépendamment de la manganeſe; les parties de ſilex, qui ſe trouvent mêlées naturellement dans quelques eſpeces de pierre à chaux, contribuent à rendre leur mortier plus fort & plus tenace. Car il eſt certain que les matieres qui ont ſubi l'action du feu, la brique pilée, le mâchefer, les pouzzolanes, forment avec la chaux ordinaire des cimens qui réſiſtent à l'eau mieux que le mortier fait avec le ſable cru; d'où il ſuit que les parties de quartz & même d'argille, qui ſont mêlées dans certaines pierres à chaux, & qui ſe calcinent avec elles quand on les réduit en chaux, doivent contribuer à la dureté du mortier que l'on forme avec cette chaux, en même tems qu'elles la rendent *maigre*; c'eſt-à-dire, exigeant une moins grande quantité de ſable. C'eſt-là, ſans doute, la raiſon de la qualité des chaux maigres qui ne contiennent point de manganeſe. La pierre de la Côte du Piget, par exemple, §. 709, contient onze pour cent de parties inſolubles dans les acides; celle du Planet,

§. 706, n'en contient que deux & de
Mais l'influence de la manganeſe par
être bien plus grande que celle de ces
ties ſiliceuſes ; car les veines violettes
la chaux de Saint-Gingoulph, qui, d'ap
l'expérience, donnent la chaux la
forte, ne contiennent que quatre & de
pour cent de parties inſolubles, tandis
les parties fauves qui forment le fond
la partie la moins active de cette mê
chaux, en contiennent quatorze &
huitieme.

M. DE MORVEAU a prouvé l'utilité
ces recherches, puiſqu'il eſt parvenu
donner à la chaux commune les propri
de la meilleure chaux maigre, en y mêl
une petite quantité de manganeſe.

CHAPITRE XXIV.

Moeurs des Habitans de Chamouni ; Climat de cette vallée, Agriculture, &c.

§. 732. Les premiers étrangers connus, que la curioſité de voir les glaciers ait attirés à Chamouni, regardoient ſans doute cette vallée comme un repaire de brigands; car ils y allérent armés juſqu'aux dents, accompagnés d'un nombre de domeſtiques, qui étoient auſſi armés : ils n'oſerent entrer dans aucune maiſon ; ils camperent ſous des tentes qu'ils avoient portées, & ils tinrent des feux allumés & des ſentinelles en garde pendant toute la nuit. Premier voyage à Chamouni, en 1741.

Le petit peuple de notre ville & des environs donne au Mont-Blanc & aux montagnes couvertes de neige qui l'entourent, le nom de *montagnes maudites* ; & j'ai moi-même ouï dire dans mon enfance à des payſans, que ces neiges éternelles étoient l'effet d'une malédiction que les habitans de

ces montagnes s'étoient attirée par leurs crimes. Juſqu'à ce donc que l'on ait connu ces bonnes gens, comme on les connoît aujourd'hui, cette opinion ſuperſtitieuſe, toute abſurde qu'elle eſt, a fort bien pu ſervir de fondement à une idée déſavantageuſe, qui s'étoit accréditée même parmi des gens fort au-deſſus de pareils préjugés.

CE fut en 1741 que le célebre voyageur POCOCK & un autre gentilhomme Anglais, nommé WINDHAM, entreprirent cet intéreſſant voyage. Les vieillards de Chamouni s'en reſſouviennent ; & ils rient encore des craintes de ces voyageurs & de leurs précautions inutiles. On trouve dans les Mercures de Suiſſe, pour les mois de Mai & de Juin de l'année 1743, une relation abrégée de ce voyage. Cette relation eſt de feu M. BAULACRE, ſavant Bibliothécaire de notre ville ; il la rédigea d'après le rapport de quelques perſonnes qui allerent auſſi l'année ſuivante à Chamouni.

PENDANT les vingt ou vingt-cinq premieres années qui ont ſuivi cette époque, ce voyage n'a été entrepris que bien rarement, & le plus ſouvent par des Anglais

qui logeoient chez le Curé. Car lorſque j'y fus en 1760, & même quatre ou cinq ans plus tard, il n'y avoit point encore d'auberge logeable; mais ſeulement un ou deux miſérables cabarets, ſemblables à ceux que l'on trouve dans les villages les moins fréquentés. Depuis lors, ce voyage eſt devenu par gradations ſi fort à la mode, que les trois grandes & bonnes auberges qui y ont été ſucceſſivement établies, ſuffiſent à peine à contenir les étrangers qui y viennent en été de tous les pays du monde.

Empreſſement des guides.

§. 733. Aussi ce grand abord d'étrangers, & la quantité d'argent qu'ils laiſſent à Chamouni, ont-ils un peu altéré l'antique ſimplicité, & même la pureté des mœurs des habitans de cette vallée. Cependant les étrangers n'y ont abſolument rien à craindre; la fidélité la plus inviolable eſt obſervée à leur égard: ils ne ſont expoſés qu'à des ſollicitations quelquefois importunes, & à quelques petites ſupercheries dictées par l'extrême empreſſement de leur ſervir de guide. Si l'on demande de préférence quelqu'un d'entr'eux que l'on connoît de réputation, & qu'il ne ſoit pas là, lui-

même, d'autres, pour ſervir à ſa place, diront qu'il eſt malade ou abſent. Un nommé PIERRE SIMON prétend être celui dont j'ai fait l'éloge dans le premier volume de cet ouvrage, quoique cet excellent homme ſoit mort depuis quatre ou cinq ans. Cependant, malgré cette apparence d'avidité, ils ſont non-ſeulement, comme je l'ai dit, parfaitement sûrs & fidelles; mais ils ne demandent jamais rien au-delà de ce qu'on leur donne; il eſt vrai qu'on eſt dans l'uſage de les bien payer, ſouvent à raiſon de ſix francs, & jamais moins d'un petit écu par jour.

Femmes laborieuſes.

§. 734. L'ESPÉRANCE de ſervir de guide aux étrangers met ſous les yeux des voyageurs preſque tous les hommes qui ſe trouve dans les villages qu'ils traverſent, & pourroit faire croire qu'il y en a beaucoup dans la vallée: il en reſte cependant très-peu à Chamouni pendant l'été. Car, en premier lieu, la curioſité ou l'eſpoir de faire fortune en attirent beaucoup à Paris & en Allemagne: enſuite, comme les bergers de Chamouni paſſent pour exceller dans la fabrication du fromage ils ſont appelés de la Tarentaiſe, de la vallée d'Aoſte,

& même de plus loin ; & ils reçoivent là, pour quatre ou cinq mois d'été, des ſalaires aſſez conſidérables. Les travaux de la campagne retombent ainſi preſqu'entiérement ſur les femmes, ceux-là même qui par-tout ailleurs ſont dévolus uniquement aux hommes, comme de faucher, de couper le bois, de battre le bled : les animaux du même ſexe n'y ſont pas plus épargnés ; car ce ſont les vaches qui labourent la terre.

Recherche du cryſtal.

§. 735. LA recherche du cryſtal & la chaſſe ſont les ſeuls travaux qui ſoient demeurés le partage excluſif des hommes. Heureuſement on s'occupe beaucoup moins qu'autrefois du premier de ces travaux ; je dis *heureuſement*, parce qu'il y périſſoit beaucoup de monde. L'eſpérance de s'enrichir tout d'un coup, en trouvant une caverne remplie de beaux cryſtaux, étoit un attrait ſi puiſſant, qu'ils s'expoſoient dans cette recherche aux dangers les plus affreux ; & qu'il ne ſe paſſoit pas d'année où il ne périt des hommes dans les glaces ou dans les précipices.

LE principal indice qui dirige dans la recherche des grottes ou des *fours* à cryſ-

taux, comme ils les appellent, ce ſont les veines de quartz, que l'on voit en dehors des rochers de granit ou de roche feuilletée. Ces veines blanches ſe diſtinguent de loin & ſouvent à de grandes hauteurs, ſur des murs verticaux & inacceſſibles. Ils cherchent alors, où à ſe frayer un chemin direct au travers des rochers, ou à y parvenir de plus haut en ſe faiſant ſuſpendre par des cordes. Arrivés là, ils frappent doucement le rocher; & lorſque la pierre rend un ſon creux, ils tâchent de l'ouvrir à coups de marteau, ou en la minant avec de la poudre. C'eſt-là la grande maniere: mais ſouvent auſſi des jeunes gens, des enfans mêmes, vont en chercher ſur les glaciers dans les endroits où les rochers ſe ſont nouvellement éboulés (1). Mais ſoi

(1) Les auteurs dramatiques qui ſemblent avoir épuiſé tous les détails & tous les incidens de la vie champêtre des plaines, ne pourroient-ils pas venir puiſer dans nos Alpes quelques ſcenes nouvelles? N'eſt-ce pas un ſujet intéreſſant qu'un *Cryſtallier* (c'eſt le nom qu'on donne à ceux qui gagnent leur vie à la recherche du cryſtal) qui, aimant une fille dont il ſeroit aimé, & ne pouvant pas l'obtenir à cauſe de ſa pauvreté, iroit expoſer ſa vie, en eſſayant

que l'on regarde ces montagnes comme à-peu-près épuiſées, ſoit que la quantité de cryſtal que l'on a trouvé à Madagaſcar ait trop rabaiſſé le prix de cette pierre; il y a très-peu de gens, pour ne pas dire perſonne à Chamouni, qui en faſſe ſon unique occupation. Ils y vont de tems en tems comme à une partie de plaiſir.

§. 736. MAIS la chaſſe au chamois, autant & peut-être plus dangereuſe que la recherche du cryſtal, occupe encore beaucoup d'habitans des montagnes, & enleve ſouvent à la fleur de leur âge des hommes précieux à leur famille; & quand on ſait comment ſe fait cette chaſſe, on s'étonne qu'un genre de vie, tout à la fois ſi pénible

Chaſſe au chamois.

---

de parvenir à une mine de cryſtal, ſituée dans un endroit extrêmement dangereux ? Sa maîtreſſe inquiete pourroit même aller enſuite le chercher ; la peinture de ces ſinguliers déſerts enrichiroit les décorations théâtrales, d'un genre abſolument nouveau ; tout comme ces ſites ſauvages, celui des rochers qui s'écroulent, celui des avalanches de neige & de glace, des orages & des échos ſi majeſtueux dans ces hautes montagnes, pourroient inſpirer à un grand muſicien des idées nouvelles & ſublimes,

& ſi périlleux, ait des attraits irréſiſtibles pour ceux qui en ont pris l'habitude.

LE chaſſeur de chamois part ordinairement dans la nuit, pour ſe trouver à la pointe du jour dans les pâturages les plus élevés où le chamois vient paître avant que les troupeaux y arrivent. Dès qu'il peut découvrir les lieux où il eſpere les trouver, il en fait la revue avec ſa lunette d'approche. S'il n'en voit pas, il s'avance & s'éleve toujours davantage; mais s'il en voit, il tâche de monter au-deſſus d'eux & de les approcher en longeant quelque ravine, ou en ſe coulant derriere quelque éminence ou quelque rocher. Arrivé au point de pouvoir diſtinguer leurs cornes, c'eſt à cela qu'il juge de la diſtance, il appuie ſon fuſil ſur un rocher, ajuſte ſon coup avec bien du ſang-froid, & rarement il le manque. Ce fuſil eſt une carabine rayée dans laquelle la balle entre à force, & ſouvent ces carabines ſont à deux coups, quoiqu'à un ſeul canon; les coups ſont placés l'un ſur l'autre, & on les tire ſucceſſivement. S'il a tué le chamois, il court à ſa proie, s'en aſſure en lui coupant les jarrets, puis il conſidere le chemin qu'il lui reſte à faire pour regagner

ſon village : ſi la route eſt très-difficile, il écorche le chamois & ne prend que ſa peau ; mais pour peu que le chemin ſoit praticable, il charge ſa proie ſur ſes épaules & la porte chez lui, ſouvent au travers des précipices & à de grandes diſtances : il ſe nourrit avec ſa famille de la chair qui eſt très-bonne, ſur-tout quand l'animal eſt jeune, & il fait ſécher la peau pour la vendre.

Mais ſi, comme c'eſt le cas le plus fréquent, le vigilant animal apperçoit venir le chaſſeur, il s'enfuit avec la plus grande viteſſe dans les glaciers, ſur les neiges & ſur les rochers les plus eſcarpés. Il eſt ſur-tout difficile de les approcher lorſqu'ils ſont pluſieurs enſemble. Alors, l'un d'eux, pendant que les autres paiſſent, ſe tient en vedette ſur la pointe de quelque rocher qui domine toutes les avenues de leur pâturage ; dès que cette ſentinelle apperçoit un objet de crainte, elle pouſſe une eſpece de ſifflement, à l'ouïe duquel tous les autres chamois accourent auprès d'elle, pour juger par eux-mêmes de la nature & de l'objet du danger ; & alors, s'ils voient que c'eſt une bête féroce ou un chaſſeur,

le plus expérimenté ſe met à leur tête, (ils s'enfuient tous à la file dans les lieux l plus inacceſſibles.

C'EST-là que commencent les fatigues d chaſſeur; car alors, emporté par ſa paſſion il ne connoit plus de danger; il paſſe ſur le neiges, ſans ſe ſoucier des abîmes qu'elle peuvent cacher; il s'engage dans les route les plus périlleuſes, monte, s'élance d rocher en rocher, ſans ſavoir comment i en pourra revenir. Souvent la nuit l'arrê au milieu de ſa pourſuite; mais il n'y re nonce pas pour cela; il ſe flatte que l même cauſe arrêtera auſſi les chamois, & qu'il pourra les joindre le lendemain. I paſſe donc la nuit, non pas au pied d'u arbre, comme le chaſſeur de la plaine, n dans un antre tapiſſé de verdure, mais a pied d'un roc, ſouvent même ſur les débri entaſſés où il n'y a pas la moindre eſpec d'abri. Là, ſeul, ſans feu, ſans lumiere, i tire de ſon ſac un peu de fromage & u morceau de pain d'avoine qui fait ſa nour riture ordinaire; pain ſi ſec qu'il eſt obligé de le rompre entre deux pierres, ou avec la hache qu'il porte avec lui pour tailler des eſcaliers dans la glace; il fait triſtement

a frugal repas, met une pierre ſous ſa
te; & s'endort en rêvant à la route que
nvent avoir priſe les chamois qu'il pour-
it. Mais bientôt éveillé par la fraîcheur
u matin, il ſe leve tranſi de froid, meſure
s yeux les précipices qu'il lui faudra fran-
hir pour atteindre les chamois; boit un
en d'eau-de-vie, dont il porte toujours
ne petite proviſion avec lui, remet ſon
ac ſur ſon épaule, & s'en va courir de
ouveaux hazards. Ces chaſſeurs reſtent
uelquefois ainſi pluſieurs jours de ſuite
ans ces ſolitudes; & pendant ce tems-là,
eur famille, leurs malheureuſes femmes
ur-tout, ſont livrées aux plus affreuſes in-
uiétudes : elles n'oſent pas même dormir
ans la crainte de les voir paroître en ſonge;
ar c'eſt une opinion reçue dans le pays,
ue quand un homme a péri, ou dans les
laces, ou ſur quelque rocher ignoré, il
evient de nuit apparoître à la perſonne qui
ui étoit la plus chere, pour lui dire où eſt
on corps, & pour la prier de lui faire
endre les derniers devoirs.

D'APRÈS ce tableau fidelle de la vie des chaſſeurs de chamois, peut-on comprendre que cette chaſſe ſoit l'objet d'une paſſion

absolument insurmontable ? J'ai con
jeune homme de la paroisse de Sixt
fait, d'une jolie figure, qui venoit d'ép
une femme charmante : il me disoit à
même, " mon grand'père est mor
„ chasse, mon pere y est mort ; je
„ persuadé que j'y mourrai, que ce s
„ vous me voyez, Monsieur ; & c
„ porte à la chasse, je l'appelle mon
„ mortuaire ; parce que je suis sûr c
„ n'en aurai jamais d'autre ; & pour
„ vous m'offriez de faire ma fortu
„ condition de renoncer à la chasse au
„ mois, je n'y renoncerois pas. „ J'
sur les Alpes quelques courses av
homme ; il étoit d'une adresse & d'une
étonnante ; mais sa témérité étoit
grande encore que sa force ; & j'ai
deux ans après, le pied lui avoit m
au bord d'un précipice, où il avoit f
destinée à laquelle il s'étoit si bien
du (1).

(1) On doit mettre encore au rang des
inséparables de cette chasse les querelles & les b
qu'elle occasionne, sur tout entre des chass
différentes nations, & même seulement de diff

Le petit nombre de ceux qui vieilliſſent dans ce métier, portent ſur leur phyſionomie l'empreinte de la vie qu'ils ont menée ;

paroiſſes. Je conterai à ce ſujet un fait remarquable, que je tiens du chaſſeur même qui y joua le principal rôle. C'étoit auſſi un homme de Sixt. Il pourſuivoit un chamois qu'il venoit de bleſſer mortellement. Deux chaſſeurs Valaiſans tirerent ſur ce chamois, & acheverent de le tuer. Suivant les loix de la chaſſe cet animal n'en appartenoit pas moins au Savoyard qui l'avoit bleſſé le premier; & comme il en étoit plus près, il courut, le prit & le chargea ſur ſes épaules. Les Valaiſans poſtés au-deſſous de lui, & qui ne pouvoient pas aller droit au chamois, à cauſe d'un eſcarpement qui les en ſéparoit, lui crierent de poſer ce chamois, & firent en même-tems ſiffler une balle à ſes oreilles ; il continuoit cependant de l'emporter, lorſqu'une ſeconde balle vint encore paſſer tout près de lui ; en ſorte que ne pouvant pas s'enfuir bien vîte par un mauvais chemin, avec cette charge, ni leur ripoſter, parce qu'il n'avoit plus de poudre ni de balles, il abandonna le chamois. Mais comme il avoit le cœur plein de rage & altéré de vengeance, il fut ſe cacher dans un endroit d'où il pouvoit obſerver les Valaiſans. Il jugea bien que la journée étant très-avancée, ils ne pourroient pas retourner chez eux, & qu'ils coucheroient dans quelque chalet du voiſinage, que les troupeaux venoient d'abandonner. Cela arriva comme il l'avoit prévu : il remar-

un air ſauvage, quelque choſe de hagard & de farouche les fait reconnoître au milieu d'une foule, lors même qu'ils ne ſont point dans leur coſtume. Et c'eſt ſans doute cette mauvaiſe phyſionomie qui fait croire à quelques payſans ſuperſtitieux qu'ils ſont ſorciers ; qu'ils ont dans ces ſolitudes commerce avec le Diable ; & que c'eſt enfin lui qui les jette dans les précipices.

---

qua bien le chalet dans lequel ils s'étoient retirés, s'en alla de nuit au village, qui étoit à deux lieues de-là, y prit des balles & de la poudre, chargea ſon fuſil à deux coups, remonta au chalet, s'en approcha, vit par les joints les Valaiſans qui avoient allumé du feu auprès duquel ils ſe chauffoient, paſſa ſa carabine au travers du joint ; & il alloit lâcher ſucceſſivement ſes deux coups, & les tuer l'un & l'autre, lorſque tout-à-coup il réfléchit que ces hommes n'ayant pas pu ſe confeſſer depuis qu'ils avoient tiré ſur lui, ils mourroient dans un acte de péché mortel & ſeroient par conſéquent damnés : cette réflexion le toucha ſi fort, qu'il renonça à ſon projet, entra bruſquement dans le chalet, leur dit ce qu'il avoit fait, & le danger qu'ils avoient couru : ils en furent ſi frappés, qu'ils le remercierent de les avoir épargnés, avouerent leurs torts, & partagerent le chamois avec lui.

QUEL eſt donc l'attrait de ce genre de vie? Ce n'eſt pas la cupidité, au moins n'eſt-ce pas une cupidité raiſonnée; car le plus beau chamois ne vaut jamais plus de douze francs à celui qui le tue, même en y comprenant la valeur de ſa chair: & à préſent que leur nombre a beaucoup diminué, le tems que l'on perd communément pour en attraper un, vaut bien plus que ces douze francs. Mais ce ſont ces dangers mêmes, cette alternative d'eſpérances & de crainte, l'agitation continuelle que ces mouvemens entretiennent dans l'ame, qui excitent le chaſſeur, comme elles animent le joueur, le guerrier, le navigateur, & même juſqu'à un certain point le Naturaliſte des Alpes, dont la vie reſſemble bien à quelques égards à celle du chaſſeur de chamois.

Chaſſe aux marmottes.

§. 737. MAIS une chaſſe qui n'eſt ni dangereuſe ni pénible, & qui n'eſt fatale qu'aux pauvres animaux qui en ſont l'objet, eſt celle des marmottes. On ſait que cet animal, habitant des hautes montagnes, ſe creuſe des tanieres pendant l'été; qu'il y charie du foin, & qu'enſuite, au commencement de l'automne, il s'y retire, s'engourdit

par le froid & y demeure dans une eſpec de léthargie, juſqu'à ce que la chaleur d printems vienne ranimer ſa circulation (le rappeler à la vie. Lorſqu'on les juge en dormies, & que la neige ne couvre pour tant pas encore les hauts pâturages dan leſquels ſont creuſées leurs tanieres, on v les *creuſer*, c'eſt le mot technique. On le trouve là, quelquefois juſqu'à dix ou douz dans une même taniere, roulées ſur elles mêmes & enterrées dans le foin. Leu ſommeil eſt ſi profond, que ſouvent l chaſſeur les met dans ſon ſac & les port juſques chez lui ſans qu'elles ſe réveillent La chair des jeunes eſt bonne, quoiqu'u peu huileuſe & un peu muſquée; on con ſerve la graiſſe pour en frotter les partie affectées de douleurs ou de rhumatiſme mais la peau eſt peu eſtimée & ne ſe vend que cinq ou ſix ſous. Malgré le peu d profit qu'on en tire, les gens de Chamoun les chaſſent avec beaucoup d'ardeur; auſſ leur nombre diminue-t-il de la maniere l plus ſenſible. Dans mes premiers voyage j'en rencontrai un ſi grand nombre, qu leurs ſifflemens, répétés par les échos, leur ſauts, leur fuite ſous les rochers, étoien

un amuſement pour moi ; & cette année j'ai bien entendu de loin en loin quelques coups de ſifflet ; mais je n'en ai pas vu une ſeule. Les chaſſeurs de Chamouni ont déjà entiérement expulſé ou détruit les bouquetins, communs autrefois ſur leurs montagnes ; & il eſt vraiſemblable que dans moins d'un ſiecle on n'y verra plus ni chamois, ni marmottes.

POUR dire encore un mot de l'hiſtoire naturelle des marmottes, j'ajouterai que l'invention qu'on leur attribue pour tranſporter le foin dans leurs tanieres, de ſe ſervir de l'une d'entr'elles couchée ſur le dos comme d'une charette, eſt abſolument fabuleuſe ; on les voit le porter chacune dans ſa bouche. Et ce n'eſt point pour le manger qu'elles le ramaſſent ; c'eſt uniquement pour s'en faire une litiere, & pour fermer contre le froid & contre leurs ennemis les avenues de leur retraite. Car quand on les prend en automne, à ce que m'a aſſuré PIERRE BALME, qui en a, pour ſa part, déniché plus d'un cent, on leur trouve les inteſtins abſolument vuides & même auſſi propres que ſi on les avoit lavés avec de l'eau chaude ; ce qui prouveroit que leur

engourdiſſement eſt précédé d'un jeûne & même d'une évacuation ; précaution que ſemble avoir priſe la Nature, de peur que leurs excrémens accumulés ne ſe corrompiſſent ou ne ſe deſſéchaſſent trop pendant cette longue léthargie. Et de même à leur réveil, elles ſont quelques jours ſans manger, ſans doute juſqu'à ce que la circulation & la force digeſtive aient recouvré toute leur activité. Lorſqu'on les rencontre peu après leur ſortie, elles ſemblent folles & étonnées du grand jour ; on les aſſomme à coups de bâton ſans qu'elles ſongent à s'enfuir, & alors encore on leur trouve les inteſtins abſolument vuides. Elles ne ſont point très-maigres au moment où elles ſortent ; mais elles maigriſſent beaucoup pendant les premiers jours. Quelque profond que ſoit leur ſommeil, leur ſang n'eſt point figé, car ſi on les ſaigne au moment de leur plus profonde léthargie, le ſang coule comme quand elles ſont éveillées.

Climat de Chamouni.

§. 738. LA vallée de Chamouni, dont la hauteur moyenne priſe au Prieuré, eſt de 340 toiſes au-deſſus de notre lac, & de 528 au-deſſus de la mer, eſt par cela même beaucoup plus froide que les environs de

notre ville. J'y ai pourtant vu le thermometre à l'ombre à 20 degrés $\frac{1}{2}$, le 25 de Juillet 1781 ; mais les gens du pays aſſuroient que c'étoit la journée la plus chaude qu'ils euſſent jamais eue ; & dans les onze voyages que j'y ai faits, c'eſt la ſeule fois que je l'aie vu à ce terme. D'après la comparaiſon de diverſes obſervations, je ne croirois pas m'écarter beaucoup de la vérité, en ſuppoſant que la chaleur moyenne y eſt de 4 ou 5 degrés plus foible qu'à Geneve. Mais les variations du chaud au froid y ſont beaucoup plus promptes & plus conſidérables : car, par exemple, le 22 Juillet de la même année 1781, le thermometre à l'ombre ne monta dans l'après-midi qu'à 15 degrés, & le lendemain matin il y eut une forte gelée blanche.

Ce ſont ces gelées blanches du milieu de l'été & la briéveté de ces mêmes étés, plutôt que l'âpreté des hivers, qui empêchent les arbres un peu délicats de proſpérer à Chamouni. On n'y voit ni chênes, ni châtaigniers, ni noyers, ni même aucun arbre fruitier cultivé : car les pommiers, les cerifiers & les pruniers qui y croiſſent ſont tous des eſpeces ſauvages ; les arbres

entés, que l'on a eſſayé d'y porter de la plaine, n'ont jamais réuſſi; ils font d'aſſez beaux jets dans le courant du premier été; mais cet été eſt ſi court, que le bois n'a pas le tems de prendre la conſiſtance & la maturité dont il a beſoin pour réſiſter à la gelée; en ſorte que les jeunes pouſſes périſſent toutes en hiver. PIERRE BALME aſſure pourtant que ſi l'on ente des fruits de la plaine ſur des ſujets nés à Chamouni, les arbres réuſſiſſent; mais je n'en ai point vu, & au moins eſt-il sûr qu'ils y ſont très-rares.

Voyage à Chamouni au mois de Mars.

§. 739. JE fus curieux en 1764 de juger de l'aſpect de cette vallée à la fin de l'hiver, & ſur-tout de l'état des glaciers dans cette ſaiſon. J'ai rapporté dans le chapitre ſur les glaciers, §. 533 & §. 538, quelques-unes des obſervations que j'avois faites dans ce voyage, relativement à ce ſujet; mais il y en a d'autres dont je n'ai point parlé, & qui peuvent intéreſſer mes lecteurs.

J'ARRIVAI à Chamouni le 24 Mars: toute la vallée étoit couverte de neige; il y en avoit un pied & demi au Prieuré, ſix pieds à Argentiere, & douze au Tour. La cha-

leur du Soleil ramolliſſoit cette neige pendant le jour ; mais elle geloit pendant la nuit au point que les mulets chargés paſſoient deſſus ſans y laiſſer preſqu'aucune trace. Je deſirois de monter ſur le Montanvert pour voir la grande vallée de glace, mais la choſe ſe trouva impoſſible : toutes les pentes des montagnes, tournées du côté du Nord, étoient couvertes d'une quantité de neige, qui, n'ayant point été ramollie par le Soleil, reſſembloit à une farine ou à une pouſſiere incohérente, dans laquelle on enfonçoit juſqu'au deſſus du genou. Je pouvois cependant avancer tant que le terrein n'étoit pas très-inégal ni très-incliné ; mais dès qu'il devint un peu rapide, & ſur-tout lorſque je rencontrai un fond couvert de débris détachés & inégaux, il fut impoſſible d'aller plus loin ; on culbutoit à chaque pas.

COMME on ne pouvoit point eſcalader la montagne par les pentes au Nord, je me retournai du côté de celles qui étoient expoſées au Midi. Là, les parties de la neige fondues à ſa ſurface par les coups de Soleil les plus chauds du printems s'étoient un peu condenſées ; la gelée les avoit ſaiſies

dans cet état, & il s'étoit ainſi formé
croûte plus ou moins épaiſſe & plus
moins forte. Dans les endroits où
croûte étoit ſolide, on alloit fort b
ſur-tout avec des crampons ; mais on
controit inopinément des endroits fo
où elle ſe rompoit ſous les pieds :
on enfonçoit tout d'un coup juſqu'à la
ture, mais jamais plus avant, quoiqu
eût ſouvent une beaucoup plus gr
épaiſſeur de neige ; parce qu'en ſe con
mant ſous les pieds, elle formoit un
d'appui qui empêchoit de deſcendre
bas. Malgré ces difficultés, je m'él
toujours le long du glacier, où je fus
étonné de rencontrer une jolie caſcad
ſort de l'aiguille du Bouchard, ſans
jamais ni en été ni en hiver ; elle ſe
dans le glacier, en formant dans cette f
des nappes & des ſtalactites de glace
plus grande beauté. Je m'arrêtai là quel
momens pour jouir de l'aſpect que me
ſentoit la vallée de Chamouni, au-d
de laquelle j'étois fort élevé, & qui ſe
ſentoit à moi ſuivant ſa longueur. Mai
aſpect étoit plus étonnant qu'agréable.

roient des eſpaces immenſes, depuis les imes des montagnes juſqu'au fond de la allée, & qui n'étoit coupée que par quelques rochers, dont les pentes rapides ne peuvent pas retenir la neige, par les forêts dont la teinte étoit un peu grisâtre, & par l'Arve qui ſerpentoit & paroiſſoit comme un fil noir dans le milieu du tableau; tout cet enſemble, éclairé par le Soleil, avoit dans ſa grandeur & dans ſon éblouiſſante umiere quelque choſe de mort & d'infiniment triſte. Les glaciers qui décorent bien le payſage, lorſque ſon fond eſt un beau verd, ne faiſoient aucun effet u milieu de tout ce blanc, quoique de rès les pyramides de glace, dont les flancs ipides étoient demeurés nus, paruſſent des meraudes ſous la neige fraîche & blanche ui coëffoit leurs ſommités. Je remontai uſqu'au paſſage du Muret, impraticable lans ce moment là, & je redeſcendis avec lus de peine encore que je n'étois monté, arce que la croûte qui me ſoutenoit, à la urface de la neige, ramollie par la chaleur lu Soleil, ſe rompoit à chaque pas ſous mes pieds.

Je viſitai de même, & en ſurmontant

des difficultés du même genre, le glacier des Buiſſons & celui d'Argentiere. Le fruit de ce voyage fut de conſtater, comme je l'ai dit dans le chapitre VII, la formation des glaciers par la congélation des neiges imbibées d'eau, le mouvement progreſſif de ces mêmes glaciers, & l'exiſtence permanente des courans d'eau qui en ſortent.

Maniere d'accélérer la fonte de la neige.

§. 740. CE fut en m'élevant aſſez haut le long du glacier d'Argentiere que je fus pour la premiere fois témoin de cette pratique utile & ingénieuſe que j'ai annoncée §. 680. Je voyois au milieu de la vallée de grands eſpaces où la ſurface de la neige paroiſſoit chinée comme une étoffe. Je cherchois à deviner la cauſe de ce phénomene, lorſque je découvris des femmes qui ſe promenoient à pas comptés, en ſemant réguliérement & à pleines mains quelque choſe de noir, dont les jets divergens & ſymétriques formoient des deſſins chinés, dont je cherchois l'origine. Je ne pouvois comprendre quelle graine on ſemoit ainſi ſur une neige qui avoit ſix pieds d'épaiſſeur, lorſque mon guide, étonné de mon ignorance, me dit que c'étoit de la terre noire, que l'on répandoit ſur la neige pour accé-

lérer ſa fonte, & pour avancer de quinze jours ou trois ſemaines le moment où l'on pourroit labourer & enſemencer les champs. Je fus frappé de l'élégante ſimplicité d'une pratique auſſi utile, dont je vis des effets déjà très-ſenſibles dans des endroits qui n'avoient été *terraſſés* (c'eſt le mot qui, chez eux, déſigne cette opération) que depuis très-peu de jours.

§. 741. Ce qui rend cette pratique très-importante dans les parties les plus hautes de la vallée, c'eſt que les grains ont ſouvent à peine le tems de croître & de mûrir, depuis la fonte des neiges juſqu'à leur retour. On ne ſeme point de froment dans les champs les plus élevés; il ne pourroit pas y parvenir à ſa maturité. On n'en ſeme pas non plus beaucoup dans les parties inférieures de la vallée, où il mûrit cependant fort bien. Leurs principales récoltes ſont en lin, qui y réuſſit à ſouhait, & qui eſt même d'une qualité ſupérieure à celui de la plaine; en orges, en avoines, en fèves & en pommes-de-terre. Ils cultivent beaucoup de cette utile racine, qui eſt ſûrement le plus beau préſent que nous ait fait l'Amérique; ils en font même une Agriculture.

eſpece de pain, à la vérité gluant & compacte, mais dont leur ſobriété & leurs bons eſtomacs ne s'accommodent point mal. Toutes les ſemailles ſe font au printems, quoique l'on aſſure que le bled, ſemé avant l'hiver, réſiſteroit fort bien au froid, & qu'on en ait fait l'expérience avec ſuccès.

UNE pratique très-convenable à un pays de montagnes, & qui s'obſerve dans toute la vallée, c'eſt de mettre le même terrein alternativement en prés & en champs. Chaque poſſeſſeur diviſe ſes terres en deux parties égales; il en met une moitié en champs, & l'autre moitié en prés; & il change tous les ſix ans l'emploi de chacune de ces parties. De cette maniere ils recueillent du grain & du foin. Ce dernier objet eſt de la plus grande importance dans un pays de pâturages. Car, de même qu'on demande dans les villes combien un homme a de rentes, on demande dans les montagnes combien de vaches il peut hiverner: c'eſt-là leur principale richeſſe. En effet, il ſort peu de grain de la vallée; à peine en fournit-elle pour la conſommation des habitans. C'eſt la vente du fromage qui fournit preſque ſeule l'argent néceſſaire pour le

paiement des impôts, & pour l'achat du vin, de l'eau-de-vie & de quelques petits objets de luxe qu'ils font venir du dehors.

§. 742. MALGRÉ la beauté & la ſingularité du ſpectacle que préſentent les glaciers, malgré la grande utilité des eaux dont ils ſont le réſervoir, on ne peut s'empêcher de regretter les grandes vallées qu'ils rempliſſent, & les beaux pâturages dont ils occupent la place. Il y a pourtant de grands pâturages ſur les pentes des montagnes qui appartiennent à Chamouni. Pâturages.

LES riches payſans des Alpes poſſedent des prairies & même des habitations à différentes hauteurs: ils vivent en hiver au fond de la vallée; mais ils la quittent dès le printems, & montent graduellement, à meſure que la chaleur fait pouſſer l'herbe, dans des pâturages plus élevés: ils redeſcendent enſuite aux approches de l'automne par les mêmes gradations; & ils paſſent ainſi l'été d'une maniere douce & variée, en jouiſſant d'un printems perpétuel.

CEUX qui ſont moins riches ont la reſſource des pâturages communs: je dis, *ceux qui ſont moins riches*, car les pauvres

ne peuvent point en profiter. En effe
pour jouir de ces pâturages, il faut poſſéd
des vaches, & ce qui eſt plus difficile encor
il faut avoir de quoi les nourrir en hive
A la vérité, ceux qui ont beaucoup d'ac
vité & d'induſtrie ramaſſent & font ſéch
des feuilles de frêne pour les donner au
vaches pendant l'hiver; ils vont recueilli
du foin dans les prairies inacceſſibles au
beſtiaux, & par cela même abandonnées
mais ces petits moyens ne ſuffiſent pas pou
qu'un homme qui n'a point de prairies puiſſ
hiverner même une ſeule vache & profite
ainſi des pâturages communs; au lieu qu'u
homme à ſon aiſe, & qui poſſede des prai
ries, y envoie cinq, ſix vaches, & même
davantage. L'inſtitution des communes
manque donc à cet égard entiérement ſo
but, puiſqu'elle eſt toute à l'avantage du
riche, ſans offrir aucune reſſource au
pauvre. On peut dire la même choſe des
bois à bâtir. Celui qui n'eſt pas en état d
bâtir une maiſon, ne profite point à ce
égard des forêts du commun. Si l'on trouv
trop d'inconvéniens à partager tous le
communs, il ſembleroit juſte que ceux qu
en profitent plus que les autres, payaſſen
un

une rétribution modique, mais proportionnée, qui ſe partageroit entre les pauvres de la paroiſſe.

HUIT jours après que les vaches ſont montées dans les pâturages communs, tous les propriétaires ſe rendent enſemble à la montagne : chacun d'eux trait ſes propres vaches ; on peſe le lait que produit chacune d'elles ; la même opération ſe répete le 15 ou le 16 d'Août, & l'on fait à chaque vache ſa part de beurre, de fromage & de ſérac, proportionnellement à la quantité du lait qu'elle a rendu dans ces deux jours.

Miel de Chamouni.

§. 743. LE miel n'eſt pas une des productions les moins intéreſſantes de la vallée de Chamouni. Le miel de cette vallée, lorſqu'il eſt pur & recueilli avec ſoin, eſt parfaitement blanc & d'un grain brillant preſque comme du ſucre. Il n'a point l'eſpece d'âcreté, & ne laiſſe point après lui le déboire que laiſſe le miel commun. Son goût eſt fin ; il exhale un léger parfum de fleurs, moins fort que les miels de Malte & de Narbonne ; mais par cela même plus agréable pour les palais délicats, qui trouvent un goût de drogue à ces miels méridio-

naux. Celui de Chamouni a d'ailleurs quelque choſe de balſamique & de réſolvant, qui fait que les Médecins le recommandent beaucoup dans les rhumes & dans les fluxions de poitrine.

ON ne connoît pas bien la raiſon de la blancheur & de l'excellence particuliere du miel de Chamouni; & ce qui rend le fait difficile à expliquer, c'eſt que cela eſt tellement reſtreint à cette vallée, que les villages les plus proches, comme Servoz, Saint-Gervais, Paſſy, ne donnent que du miel commun. Les abeilles ſont les mêmes; car les gens de Chamouni recrutent leurs ruches de celles des villages voiſins. Ce n'eſt pas le genipi, qui n'eſt pas trop commun à Chamouni, & qui d'ailleurs croît également ſur les montagnes de Paſſy & de Servoz. L'opinion la plus probable attribue aux mélezes cette bonne qualité. Effectivement, les feuilles de cet arbre, très commun dans la vallée de Chamouni tranſſudent en certains tems une eſpece de manne que les abeilles recueillent avec beaucoup d'empreſſement. Il reſteroit à ſavoir, ſi, par-tout où les mélezes abondent, le miel a les mêmes qualités; & c'eſt

ce dont j'ai oublié de m'informer dans mes voyages.

MAIS les abeilles exigent à Chamouni plus de ſoins que dans les plaines, non pas tant contre la rigueur du froid dont on les préſerve aiſément, que contre les fauſſes apparences du retour de la belle ſaiſon. Lorſqu'on les garde à Chamouni, & qu'il vient avant la fonte des neiges quelque beau jour où le Soleil luit avec force, elles ſortent toutes, & ne ſachant où ſe repoſer, elles tombent ſur la neige, & y meurent : on a eſſayé de les tenir renfermées dans ces tems-là ; mais alors elles s'agitent dans la ruche, s'échauffent & meurent également. L'unique maniere de les préſerver eſt de porter les ruches dans la plaine, & de les y laiſſer juſqu'à ce que la vallée de Chamouni ſoit entiérement délivrée de ſes neiges.

Caractere phyſique & moral des habitans de Chamouni.

§. 744. JE terminerai ce chapitre par quelques obſervations ſur la conſtitution phyſique & ſur le caractere moral des habitans de cette vallée.

LES hommes de Chamouni, de même que ceux de la plupart des hautes vallées,

ne ſont en général ni bien grands, ni d'u
bien belle figure; mais ils ſont ramaſſé
pleins de nerf & de force. Il en eſt de mê
des femmes. Ils ne parviennent pas n
plus à un âge fort avancé; les hommes
quatre-vingts ans y ſont extrêmement rar
Les maladies inflammatoires ſont celles q
terminent le plus fréquemment leur vi
ſans doute à cauſe des tranſpirations ſu
primées par les changemens ſubits de te
pérature.

ILS ſont en général honnêtes, fideles
très-attachés à la pratique des devoirs
leur religion. Ce ſeroit, par exemple, e
vain qu'on tenteroit de les engager à part
un jour de fête avant d'avoir entendu
meſſe. Ils ſavent être économes, & en mêm
tems très-charitables; on peut citer, no
pas ſeulement des traits, mais des uſag
conſacrés, qui témoignent de leur bienfa
ſance. Il n'y a chez eux ni hôpitaux, n
fondations en faveur des pauvres; mais le
orphelins & les vieillards, qui n'ont aucu
moyen de ſubſiſtance, ſont nourris alter
nativement par tous les habitans de la pa
roiſſe: chacun à ſon tour les garde che
lui, & les entretient pendant un nombr

de jours proportionné à ſes facultés, & quand le tour eſt fini, on le recommence. Si un homme, par ſes infirmités ou ſon grand âge, ne peut pas faire valoir ſon bien, & n'a pas de quoi entretenir des domeſtiques, ſes voiſins s'entendent entr'eux pour le lui cultiver. Il y a quelques années que l'Arve, en ſe débordant, avoit couvert de pierres & de gravier toutes les poſſeſſions d'un payſan, hors d'état de faire les frais néceſſaires pour les déblayer, & qui par là ſe trouvoit entiérement ruiné. La communauté entiere demanda au Curé la permiſſion de conſacrer à ce travail pluſieurs jours de fête conſécutifs. Jeunes, vieux, femmes, enfans, tous ſans exception y travaillerent ſans relâche, juſqu'à ce que la terre fût remiſe en valeur; & on conſtruiſit même une digue pour la préſerver à jamais de cet accident.

S'IL y avoit quelque choſe à deſirer pour eux, ce ſeroit des fabriques ou des métiers qui occupaſſent les hommes pendant l'hiver, lorſque la terre, couverte de neige, ſe refuſe à leurs travaux. Ceux qui ont de l'activité & le goût du travail trouvent bien le moyen de s'occuper utilement: mais il n'y

a cependant aucune occupation aſſez a
trayante & aſſez lucrative pour les arrach
tous aux ſéductions de l'oiſiveté & de
pareſſe. Pluſieurs d'entr'eux paſſent alo
la plus grande partie de leur vie dans l
cabarets ; ils y jouent, & même très-gr
jeu. J'en ai connu un qui avoit un fon
de terre aſſez conſidérable, & qui l'a perd
en entier, au point d'être réduit à aller
Paris faire le métier de décroteur. C'eſ
ſur-tout dans les grands villages que regn
ce déſordre : dans les hameaux les ſoirée
ſe paſſent à-peu-près comme dans le jol
drame de *la Soirée villageoiſe :* dès que
la nuit eſt venue, on ſe réunit dans la
maiſon, dont la chambre à poële eſt la
plus grande; les femmes filent, teillent du
chanvre, content des hiſtoires; les hommes
font des ſeaux, des cuillers, ou d'autres
petits ouvrages en bois; & la maîtreſſe de
la maiſon ne fait d'autres frais qu'une cruche
d'eau & un baſſin de pommes ſauvages
cuites ſous la cendre, pour ſervir de rafraî-
chiſſement.

LEUR eſprit eſt vif, pénétrant; leur ca-
ractere gai, enclin à la raillerie; ils ſaiſiſſent
avec une fineſſe ſinguliere les ridicules des

étrangers ; & ils les contrefont entr'eux de la maniere la plus plaiſante (1). Cependant ils réfléchiſſent beaucoup; pluſieurs d'entre eux m'ont attaqué ſur la religion, ſur la métaphyſique; non point comme profeſſant un culte différent du leur, mais ſur des queſtions générales qui prouvoient des idées à eux, & indépendantes de celles qu'on leur inculque.

RIEN dans ce genre ne m'a plus étonné qu'une femme d'Argentiere, chez laquelle j'entrai pour demander du lait, en deſcendant du glacier au mois de Mars 1764. Il avoit régné dans ſon hameau une diſſenterie épidémique, qui, quelques mois auparavant, lui avoit enlevé en peu de jours ſon pere, ſon mari & ſes freres; en ſorte qu'elle étoit demeurée ſeule avec trois enfans au berceau. Sa figure avoit quelque choſe de noble, & ſa phyſionomie portoit

(1) Le patois ſavoyard a pour fond le Gaulois ou le vieux langage français, habillé un peu à l'italienne, & mêlé de beaucoup de mots d'origine celtique. Il varie, ſur-tout pour la prononciation, dans les différentes provinces ; celle de Chamouni eſt un peu nazale, mais vive & rapide.

l'empreinte d'une douleur calme & profonde, qui la rendoit intéreſſante. Après m'avoir donné du lait, elle me demanda d'où j'étois, & ce que je venois faire chez eux dans cette ſaiſon. Lorſqu'elle ſut que j'étois Genevois, elle me dit qu'elle ne pouvoit pas croire que les Proteſtans fuſſent damnés; qu'il y avoit beaucoup d'honnêtes gens parmi nous, & que Dieu étoit trop bon & trop juſte pour nous condamner tous indiſtinctement. Enſuite, après un moment de réflexion, elle ajouta, en ſecouant la tête: " mais ce qui eſt bien „ étrange, c'eſt que de tant qui s'en ſont „ allés, il n'en ſoit pas revenu un ſeul: „ moi (ajouta-t-elle avec l'expreſſion de „ la douleur) qui ai tant regretté mon „ mari & mes freres, qui n'ai ceſſé de pen„ ſer à eux, qui toutes les nuits les conjure „ avec les plus vives inſtances de me dire où „ ils ſont, & dans quel état ils ſe trouvent: „ ah! sûrement s'ils exiſtoient quelque „ part, ils ne me laiſſeroient pas dans cette „ incertitude. Mais peut-être, ajoutoit-elle, „ ne ſuis-je pas digne de cette faveur; „ peut-être les ames pures & innocentes „ de ces enfans (elle diſoit cela en regar-

dant leur berceau) jouiſſent-elles de leur » préſence & d'un bonheur qui m'a été » réfuſé. »

CE ſingulier mêlange de raiſon & de ſuperſtition, exprimé avec force dans la langue énergique du pays, avoit quelque choſe de très-extraordinaire, dans le genre antique, ou plutôt dans celui de Shakeſpeare; & ſa ſituation, ſa ſolitude, cette eſpece de délire d'une ame égarée par la douleur, me firent une impreſſion qui ne s'effacera jamais de mon ſouvenir.

MAIS je reviens à mon voyage, dont j'ai peut-être été trop long-tems détourné par le plaiſir de parler de mes bons amis de Chamouni.

CHAPITRE XXV.

Du Prieuré à Bionnay.

But de ce voyage.

§. 745. LES détails dans leſquels je ſuis entré ſur les montagnes & ſur les habitans de Chamouni, auront peut-être fait oublier que le but de ce voyage étoit de faire le tour du Mont-Blanc & des montagnes qui lui ſont unies; de les obſerver d'abord du côté de la Savoye, & de faire enſuite des obſervations correſpondantes du côté de l'Italie. Après avoir achevé la premiere partie de cette tâche, nous partîmes, le 17 Juillet 1778, pour traverſer les Alpes par le paſſage le plus voiſin du Mont-Blanc, qui ſe nomme le *Bon-Homme*, & aller ainſi par le *Col de la Seigne* tomber dans l'Allée-Blanche, vallée ſituée au pied du Mont-Blanc, & à-peu-près parallele à celle de Chamouni.

LE plus court chemin depuis le Prieuré, au moins quand on fait la route à cheval, eſt de paſſer la montagne qui ferme au Sud-Oueſt la vallée de Chamouni, & d'aller

tomber dans la route du Bon-Homme, auprès d'un village nommé *Bionnay*. On ſort donc de la vallée de Chamouni au Sud-Oueſt en paſſant un Col, qui ſe nomme *la Forclaz*, de même que celui qui eſt à l'extrêmité oppoſée de la même vallée, au-deſſus de Martigny, §. 685. Ces noms de *Forclaz* ou de *Fourche* s'emploient très-fréquemment pour déſigner des Cols ou des paſſages de montagnes, parce qu'ils préſentent ſouvent des formes analogues à ce nom.

Mont de Vaudagne.

§. 746. En partant du Prieuré on ſuit d'abord la route de Sallenche; on vient paſſer au village des Ouches, puis au hameau du Fouilly; mais un peu au-delà de ce hameau on quitte cette route; on prend un ſentier à gauche, & on vient en montant paſſer au pied du mont de Vaudagne qui eſt contigu à celui de Lacha, dont j'ai parlé plus haut, §. 705. Ces deux montagnes réunies ferment au Sud-Oueſt la vallée de Chamouni.

Les couches du mont de Vaudagne ſont très-inclinées; elles forment avec l'horizon un angle de 55°. Leur direction n'eſt pas

conſtante : les plus voiſines du ſentier que nous ſuivons courent du Nord-Nord-Oueſt au Sud-Sud-Eſt ; & ce ſont des roches de corne vertes. Mais plus au Sud on trouve des ardoiſes qui courent du Nord-Nord-Eſt au Sud Sud-Oueſt, & dont les plans ſont par conſéquent un angle de 45°. avec les précédens. Au-delà de ces ardoiſes recommencent les roches de corne vertes, ſituées comme ces mêmes ardoiſes.

Paſſage de la Forclaz.

§. 747. ON continue de monter par une forêt, d'abord de mélezes & puis de ſapins. Le Col de la Forclaz eſt dans cette forêt ; ſon élévation, meſurée par M. PICTET, eſt de 765 toiſes au-deſſus de la mer.

ON deſcend de-là par un joli vallon herbé, en pente douce, qui reſſemble à une allée, taillée à deſſein dans le bois. Au débouché on a une vue délicieuſe du côteau de Paſſy, bien cultivé dans le bas, boiſé à ſa moyenne région, couvert plus haut de belles prairies, & couronné de rochers eſcarpés. On voit l'Arve décrire un demi-cercle autour du pied de ce riche côteau ; & les belles collines des environs de Sallenche ; ſurmontées par les hautes montagnes

lu Repoſoir, terminent le payſage. En ſortant de l'épaiſſeur de la forêt, cette vue s'offrit d'abord à nous au travers des branches claires & pendantes d'un immenſe bouleau, qui l'encadroit de la maniere du monde la plus ſinguliere & la plus agréable.

LA, nous entrâmes dans de riches pâturages, couverts de troupeaux & de chalets, & nous ſuivîmes pendant long-tems, au milieu de ces prairies, un joli ſentier, d'où l'on jouit toujours du beau point de vue que je viens de décrire.

§. 748. ON deſcend enſuite par des débris de roches feuilletées quartzeuſes, d'ardoiſes & de pierres calcaires; on rencontre auſſi quelques rochers en place, les uns de roches quartzeuſes & micacées; d'autres de roche de corne verte, mêlée de feld-ſpath en petits grains. Deſcente à Bionnay.

JE doutois d'abord ſi les parties vertes de ces roches n'étoient point de la ſtéatite; & il étoit bien difficile de le décider à la ſeule inſpection; mais la flamme du chalumeau diſſipa bien vîte ce doute, en réduiſant ſur-le-champ ces parties vertes en un Roches de corne très-fuſibles.

verre noir. J'en trouvai de ſi fuſibles, que de petits éclats, ſoudés à la pointe d'un tube de verre, couloient ſur le verre même, & formoient une calotte noire qui le recouvroit entiérement.

Ne pourroit-on pas en faire des bouteilles ?

§. 749. Je ne doute nullement que l'on ne pût faire des bouteilles avec des pierres de corne fuſibles, comme on en a fait avec des laves, d'après l'indication de M. de Faujas. Car je ſuis toujours perſuadé, comme je l'ai dit dans le premier volume, §. 178, que les roches de corne ſont la matiere premiere des laves fuſibles & des baſaltes. Or, il ne paroît pas, lorſqu'on en fait la comparaiſon par voie d'expérience, que la premiere fuſion opérée par le feu des volcans ait changé la nature de ces pierres & ait augmenté leur fuſibilité. Il ſeroit intéreſſant pour les pays où l'on n'a point de laves, & où l'on trouve des roches de corne tendres & fuſibles, de tenter ſi on ne pourroit pas en faire des bouteilles, comme on l'a fait avec les laves.

Mêlange de la pierre de corne

§. 750. Quelques-unes des roches de corne, que je trouvai au-deſſus de

Bionnay, avoient des veines d'une pierre blanche, grenue, dont l'acier tiroit des étincelles, & que j'aurois, ſans héſiter, nommées du quartz, ſi je n'avois vu qu'elles étoient en quelques endroits pénétrées par la couleur verte de la pierre, accident commun au feld-ſpath, & que l'on ne voit jamais dans le quartz. Le chalumeau confirma cette conjecture, qu'il eût été bien difficile de vérifier par un autre moyen, vu la fineſſe de ces petites veines; quelques parcelles, expoſées à la flamme, ſe fondirent en un verre blanc, rempli de bulles, & prouverent ainſi que c'étoit du feld-ſpath. & du feld-ſpath.

Nous mîmes cinq heures du Prieuré à Bionnay; mais il eſt vrai que nous marchâmes très-lentement à cauſe de la chaleur qui étoit extrême.

Nous couchâmes là ſur de la paille, dans des eſpeces de caiſſes quarrées, fort courtes, montées ſur quatre pieds; & cela s'appelle des lits. L'obſervation du barometre, faite par M. Pictet, donne au ſol de l'auberge de ce village 289 toiſes au-deſſus de notre lac, & 477 au-deſſus du niveau de la mer.

CHAPITRE XXVI.

De Bionnay au hameau du Glacier. Paſſage du Bon-Homme.

Val de Mont-Joye

§. 751. LA vallée au fond de laquelle eſt ſitué le village de Bionnay, ſe nomme *le Val de Mont-Joye*, ſans doute par corruption de *Mons Jovis*, comme je le ferai voir ailleurs.

CETTE vallée, dirigée à très-peu-près du Nord au Sud, ſe termine du côté du Sud au pied du *Bon-Homme*, haute montagne que nous allons traverſer; & du côté du Nord, elle aboutit à la vallée de l'Arve, vis-à-vis de Paſſy, ou plutôt de Chede, §. 488; ſon dernier village de ce côté-là, eſt celui de Saint-Gervais, §. 489.

UN torrent, nommé le *Bon-Nant*, coule au fond de cette vallée, & ſépare dans preſque tout ſon cours les montagnes primitives qui ſont ſur la rive droite ou à l'Eſt, des ſecondaires qui ſont ſur ſa gauche à l'Oueſt. C'eſt un fait qui s'obſerve aſſez fréquemment:

fréquemment : ſans doute la cohérence étoit moins forte entre les montagnes de différente nature ; & il s'eſt formé des vallées dans leur jonction plus facilement qu'ailleurs.

§. 752. ON voit à Bionnay des maiſons bâties d'une breche calcaire poreuſe, ou plutôt d'une eſpece de tuf, qui renferme des fragmens de ſpath calcaire, de pierre calcaire & d'ardoiſe. Le fond de ce tuf eſt d'un rouge de brique aſſez vif ; & fait une forte effervescence avec les acides. On en rencontre des fragmens épars en divers endroits de cette route. Tuf rouge.

§. 753. EN ſortant de Bionnay, on traverſe ſur un pont de pierre le torrent qui vient du village & du glacier de Bionnaſſey ; on apperçoit même ce glacier par l'ouverture que le torrent a creuſée dans la montagne. On peut remonter la vallée que ſuit ce torrent, & aller à Chamouni par un chemin plus court, mais beaucoup plus rapide que celui que nous avons ſuivi. On paſſe alors par la montagne de Lacha, §. 705. Torrent de Bionnaſſey.

AU-DELÀ de ce pont, le chemin côtoie à gauche un rocher taillé à pic. Ce rocher Roches feuilletées.

eſt compoſé d'une roche feuilletée qua
& mica, dont les bancs ſont à-peu-p
perpendiculaires à l'horizon, & courent
Nord au Sud.

Roches de corne.

§. 754. A un quart de lieue de-là,
rencontre du même côté d'autres roche
ceux-ci ſont des roches de corne, ſe
blables à celles que j'obſervois la veille
deſſus de Bionnay. Ces mêmes roche
répetent de l'autre côté du Bon-Nant,
ſorte que les deux rives de ce torrent ſ
ici bordées de roches primitives; mais e
ne s'étendent pas fort loin de ce côté-
elles ſont limitées par un petit vallon,
deſſus duquel s'éleve une aſſez haute m
tagne, dont la baſe paroît être de tuf
d'ardoiſes. Cette montagne ſe nomme
Mont-Joly; elle eſt bien cultivée, c
verte de beaux pâturages; & on voit t
au haut le village de *Saint-Nicolas*, d
le clocher brillant & élevé produit un t
joli effet dans le payſage.

Ces mêmes ardoiſes recouvrent auſſi
roches de corne que nous avons à n
gauche du côté de l'Eſt; on le voit
pluſieurs endroits, mais ſur-tout dans

profonde ravine, au fond de laquelle on traverſe ſur un beau pont de pierre un torrent qui deſcend des montagnes au levant de la vallée.

A cinq quarts de lieue de Bionnay, on traverſe un aſſez grand village, qui ſe nomme *les Contamines*. J'y couchai dans mes deux premiers voyages.

§. 755. On trouve dans les environs de ce village une quantité de blocs roulés des montagnes à l'Eſt : quelques-uns d'entr'eux ſont remarquables par la diſpoſition des couches dont ils ſont compoſés. Ce ſont des roches dures à fond de quartz, ou de feld-ſpath blanc, confuſément cryſtalliſé, avec des veines noires de mica ou de ſchorl en petites lames. Ces veines, qui pénetrent tout au travers de la pierre, ſont la ſection des couches dont elle eſt compoſée : on les voit, ici planes & paralleles entr'elles ; là, en zig-zags, renfermés entre des plans parfaitement paralleles ; accident dont les étoffes tout-à-la-fois rayées & chinées donnent encore le deſſin. Ces anfractuoſités des couches ſont-elles un effet de la cryſtalliſation, ou bien d'un mouvement de

Couches en zig-zags

preſſion qui a refoulé des couches planes, lorſqu'elles étoient encore flexibles, après quoi d'autres couches planes ſont venues ſe former ſur elles ?

JE trouvai là auſſi des fragmens de quartz mêlés d'une eſpece d'amianthe ſinguliere, dont je parlerai ailleurs.

Commencement de la montée du Bon-Homme.

§. 756. A un demi-quart de lieue du village de Contamines on quitte le chemin qui conduit à *Notre-Dame de la Gorge*, village ſitué dans un cul-de-ſac au fond de la vallée ; & à une demi-lieue plus loin, on commence à monter à gauche une des montagnes qui forment ce cul-de-ſac ; & c'eſt-là que commence la montée du Bon-Homme.

CE début n'eſt pas ce qu'il y a de plus facile, au moins pour les mulets ; le chemin paſſe continuellement ſur des pierres plates, très-dures & polies par le frottement. Dans les quatre voyages que j'ai faits au Bon-Homme, j'ai vu deux fois des mulets s'abattre ſur cette montée ; en ſorte que je ne ſaurois trop recommander aux voyageurs de mettre pied à terre en la faiſant.

CES roches ſont des mélanges très-variés

de quartz, de feld-ſpath & de ſchorl; on y voit du granit ſimple ou *granitello* des Italiens, §. 138, d'une très-belle qualité; il eſt diſpoſé par couches, tantôt minces, tantôt épaiſſes, & quelquefois uni à des couches de roche de corne. Toutes ces couches ſont verticales & dirigées du Nord-Nord-Eſt au Sud Sud-Oueſt. Granitello.

En ſe retournant, on voit ſous ſes pieds le village de Notre-Dame de la Gorge, & une longue rangée de petits oratoires bâtis le long du torrent, dans l'eſpérance, à ce qu'on m'a dit, que le torrent les reſpecteroit, & qu'ainſi on ſeroit à l'abri de ſes inondations; mais il n'y a eu aucun égard, & il a même renverſé pluſieurs de ces oratoires.

§. 757. Cette montée rapide dure une bonne demi-heure, au bout de laquelle on traverſe le torrent ſur un pont de pierre. Dès-lors le chemin eſt beaucoup meilleur; il vient paſſer au milieu des chalets, qui portent le nom de *Nant-Bourant*. Je fus ſurpris en 1774, dans cet endroit, par le mauvais tems, & obligé d'y paſſer vingt-quatre heures. Ces pâturages, ſitués ſur la rive droite du torrent, repoſent ſur un fond Chalet du Nant-Bourant.

de nature ſecondaire, comme l'eſt en général toute cette rive; c'eſt auſſi une pierre calcaire; mais les montagnes ſont primitives de l'autre côté du ruiſſeau.

Vue du rocher du Bon-Homme.

§. 758. APRÈS avoir paſſé un petit bois, on ſe trouve encore dans des pâturages d'où l'on diſtingue très-bien le rocher, auquel appartient proprement le nom de *Bon-Homme*. Il occupe le haut de la montagne; il a la forme d'une tour quarrée, & à côté de lui, au levant, eſt une autre tour ſemblable, mais plus petite, que l'on dit être *la femme du Bon-Homme*.

Haute montagne calcaire.

§. 759. SUR la droite, ou au couchant de ces rochers, on voit une montagne calcaire, étonnante dans ce genre par la hardieſſe avec laquelle elle éleve contre le ciel ſes cimes aiguës & tranchantes, taillées à angles vifs dans le coſtume des hautes cimes de granit. Elle eſt pourtant bien sûrement calcaire; je l'ai obſervée de près, & on rencontre ſur cette route les blocs qui s'en détachent.

Caracteres des calcaires anciennes.

CETTE pierre porte les caracteres des calcaires les plus anciennes; ſa couleur eſt griſe, ſon grain aſſez fin; on n'y appet-

çoit aucun veſtige de corps organiſés; ſes couches ſont peu épaiſſes, ondées & coupées fréquemment par des fentes paralleles entr'elles & perpendiculaires à leurs plans. On trouve auſſi parmi ces fragmens des breches calcaires griſes.

Roc primitif au-deſſous.

En approchant du pied de cette haute montagne calcaire, on voit qu'elle repoſe ſur un grand rocher primitif qui ſort de deſſous elle, & qui eſt là enclavé dans des rochers calcaires : la chaîne primitive qui borde le côté oriental de la vallée, forme là un promontoire qui s'avance ſous la chaîne ſecondaire, ſituée à l'occident de cette même vallée.

Je vis en 1774, au-deſſus de ce rocher, dans le bas de la montagne calcaire, une compagnie de douze chamois, qui couroient & bondiſſoient ſur les plans rapidement inclinés de cette montagne, avec une légéreté & une hardieſſe étonnantes.

Plan du Mont-Jovet.

§. 760. Après avoir paſſé une eſpece de défilé entre ces rochers, on entre dans une plaine plus que demi-circulaire, fermée par les rochers du *Bon-Homme* & d'autres cimes qui y tiennent, & couverte d'un beau

tapis de gazon. C'eſt la plaine ou le *Plan du Mont-Jovet.* Je ne doute point qu'elle n'ait été anciennement conſacrée à Jupiter ; ce nom & celui de *Val de Mont-Joye*, que porte la vallée qui y conduit, ne permettent pas d'en douter. La belle verdure qui la couvre & l'enceinte de rochers qui la renferment, ſembloient inviter à y conſtruire un temple ou un hoſpice ; je n'ai cependant pu en trouver aucun veſtige (1).

Plan des Dames.

§. 761. On ſort de cette plaine en montant une pente rapide ſur des débris & ſur des couches d'ardoiſes à feuillets minces mêlées de feuillets plus épais de quartz blanc ou jaunâtre. Cette montée conduit une autre plaine ſemblable à la précédente mais plus petite & plus ſauvage, qui ſ

(1) Doujat, dans ſes commentaires ſur Tite-Live, paroit croire que le *Cremonis jugum*, par lequel Cœlius prétendoit qu'Annibal avoit paſſé les Alpes, étoit ſitué entre le grand & le petit St. Bernard, & venoit tomber à Courmayeur. Il faudroit donc que ce fût le Bon-Homme, qui effectivement eſt ſitué entre ces deux paſſages, & qui d'ailleurs paſſe par la Tarentaiſe, ou chez les anciens *Centones*, chez leſquels devoit auſſi paſſer le *jugum Cremonis.* Tite-Live., XXI, chap. 38.

nomme le *Plan des Dames*. On voit au milieu de cette plaine un monceau de pierres de forme conique, de 10 à 12 pieds de hauteur, ſur 15 à 20 de diametre. Sous ce monceau de pierres repoſent, à ce que porte une ancienne tradition, les corps d'une grande Dame & de ſa ſuivante, qui, ſurpriſes là par un orage, y moururent, & furent enterrées ſous des débris de rochers. Ce monceau s'augmente d'un jour à l'autre, parce que c'eſt l'uſage que tous ceux qui paſſent là jettent une pierre ſur ce tombeau.

Danger des orages ſur les hautes montagnes.

LORSQU'ON ſe trouve par un beau jour ſur ces hautes montagnes, l'air y eſt ſi calme, il paroît ſi pur, ſi léger, que l'on a peine à comprendre comment la ſimple agitation de cet air peut produire de ſi terribles effets. Il eſt pourtant certain que les orages ſont beaucoup plus violens & plus dangereux ſur les hautes montagnes que dans les plaines. Tantôt le vent qui s'engouffre entre des chaînes de rochers convergentes, y prend une vîteſſe & une force à laquelle les hommes les plus forts ne peuvent pas réſiſter; tantôt des courans réfléchis en ſens contraires prennent un

mouvement de tourbillon qui ôte la re
piration & la préſence d'eſprit : & lorſqu
ces coups de vent ſe joint de la neige, qu
même en été, accompagne preſque to
jours les grands orages ſur les hautes mo
tagnes, elle rend l'air abſolument opaqu
force même le voyageur à fermer les yeu
il meurt de froid s'il s'arrête; & s'il marc
au haſard, il tombe dans un précipic
Auſſi les habitans des Alpes, même les pl
braves, ne ſe haſardent-ils point à traverſ
une haute montagne, telle que le *Bo*
Homme, qui paſſe pour une des plus da
gereuſes, lorſque le tems a mauvaiſe app
rence. Les voyageurs doivent les en croir
& ne pas s'obſtiner à paſſer lorſqu'on l
en diſſuade, d'autant mieux que ceux q
n'ont pas l'habitude des montagnes y ſo
bien embarraſſés, & y font une triſte figu
par le mauvais tems; car alors la plupa
des guides ſongent à eux, à leurs mulet
& le pauvre étranger, abandonné à lu
même, ſe tire d'affaire comme il peut.

Montée u-deſſus u[Plandes lames.

§. 762. En ſortant du Plan des Dame
on monte encore une pente rapide po
traverſer un col entre la tête du Bo
Homme à gauche, & les hautes montagn

calcaires à droite. Comme je ne voyois pas bien le fond du roc, en ſuivant la route battue, je m'écartai ſur la gauche, & je montai là le long d'un rocher par une ravine très-rapide. Ce rocher, dont les couches ſont verticales, eſt compoſé de quartz, de mica & de pierre de corne verte. Je reconnus clairement qu'il étoit une prolongation des rochers primitifs des hautes aiguilles attenantes au Mont-Blanc, que nous avons à notre gauche ou à l'Eſt.

MAIS la cime du Bon-Homme & celle de toutes les montagnes au Nord & au Nord-Eſt de cette cime, ſont un grès dur que je décrirai ailleurs: ce grès repoſe ſur ces rocs primitifs; & on diſtingue très-bien d'ici, dans les eſcarpemens, la ligne qui ſépare ces deux genres de pierre.

PRÈS du ſommet du col on traverſe un banc épais de tuf calcaire jaune, mêlé de fragmens de pierre calcaire. Plus haut, & juſqu'au ſommet du col, on trouve de vraies ardoiſes, noires, brillantes, qui ne font point effervescence avec les acides, & qui ſe diviſent d'elles-mêmes en plaques à-peu-près rectangulaires. A ces ardoiſes ſuccedent

des bancs calcaires dont la ſituation eſt preſque verticale.

Fin de la montée.

§. 763. ARRIVÉ ſur ce col, on ſe flatte d'être au plus haut du paſſage, mais ce qui reſte à faire eſt encore le plus dangereux : à la vérité on n'a pas beaucoup à monter ; mais il faut côtoyer une pente extrêmement rapide, qui aboutit à des précipices ; & lorſqu'il y a encore de la neige, comme j'en ai trouvé la montagne couverte, même au mois de Juillet, on ſent fort bien qu'il ne faudroit pas être ſurpris là par le mauvais tems. Quand nous y paſsâmes en 1778, il n'y avoit preſque plus de neige, & cependant nous faillîmes à y perdre notre mulet de bagage ; il gliſſa ſur une pierre plate, tomba, fit trois tours entiers ſur lui-même du côté du précipice, & il alloit en faire un quatrieme, qui auroit été le dernier, lorſque le muletier, homme auſſi fort que courageux, s'élança ſur lui & le retint par la queue, au riſque d'être entraîné dans le précipice. Nous volâmes à ſon ſecours ; nous détachâmes la charge du mulet & nous eûmes bien de la peine à le redreſſer ſur ſes quatre jambes. Je crus mon magnétometre briſé ; mais heureuſement,

ni le mulet, ni rien de ce qu'il portoit, ne ſouffrit le moindre dommage.

DEPUIS le col, dont je viens de parler, juſqu'à la croix, qui, ſuivant l'uſage, eſt placée au point le plus élevé du paſſage, on a trois quarts de lieue ou une petite heure de route, dans laquelle on traverſe des grès, des breches calcaires, des pierres calcaires ſimples, de couleur griſe, d'autres calcaires bleuâtres, & des ardoiſes: ces alternatives ſe répetent à pluſieurs repriſes. Parmi ces grès on en trouve qui renferment des cailloux roulés, & qui font effervescence avec les acides; d'autres qui ne renferment point de cailloux, & qui ne font point d'effervescence.

QUELQUES-UNS de ces grès m'ont paru remarquables par leur reſſemblance avec des roches feuilletées; ils ſont compacts, mêlés de mica; un ſuc quartzeux remplit tous les interſtices de leurs grains, & leur donne une dureté & une ſolidité ſingulieres; il n'y a perſonne, qui, en voyant des morceaux détachés de cette pierre, ne la prît pour une roche feuilletée; mais quand on la trouve dans le lieu de ſa formation, & Grès remarquables.

qu'on voit les gradations qui la lient avec des grès indubitables, par exemple, avec ceux qui renferment des cailloux roulés, on ne peut plus douter de ſa nature. Ces couches ſont en général inclinées de 30 degrés en deſcendant au Sud-Eſt.

J'AI vu dans les Voſges de très-beaux grès du même genre; ils ne reſſembloient cependant pas autant à des roches primitives, parce qu'ils ne contenoient pas de mica. Mais ce qu'il y a ici de plus digne d'attention, & que l'on ne voit point dans les Voſges, c'eſt de trouver des grès de cette nature renfermés entre des bancs de pierre calcaire. Cependant plus ces grès s'éloignent de la roche primitive, qui forme la baſe de la montagne, & moins ils ſont ſolides & quartzeux, juſqu'à ce qu'enfin les plus élevés font effervescence avec l'eau-forte.

LA croix du Bon-Homme eſt élevée de 1067 toiſes au-deſſus de notre lac, & par conſéquent de 1255 au deſſus de la mer (1). Cette même croix ſert de limite entre le Faucigny & la Tarentaiſe.

(1) C'eſt par inadvertance que dans mes Eſſais ſur l'hygrométrie, pag. 341, n°. 101, j'ai donné le

TOUTE cette traverſée, & la vue même que l'on a du haut de ce paſſage, ſont extrêmement ſauvages; on ne voit que des entaſſemens de montagnes arides, incultes & ſans phyſionomie; c'eſt une triſteſſe inſipide, qui n'a rien de grand ni de majeſtueux, & qui n'apprend rien d'intéreſſant à l'Obſervateur. Les ſeuls êtres vivans que l'on rencontre dans ces ſolitudes, ſont le Choucas ou Corneille à bec & pieds rouges, *Corvus graculus* L. & le Moineau ou l'Ortolan de neige, *Emberiza nivalis*. On n'y voit pas même des plantes un peu rares, ſi ce n'eſt le *Ranunculus pyrenæus* & la *Statice armeria*.

§. 764. D'ICI, pour aller à l'Allée-Blanche & à Courmayeur, on a le choix de deux routes: la plus courte prend par la gauche, s'éleve encore plus haut, & redeſcend par une pente très-rapide aux granges du *Glacier*: la plus longue deſcend dans un hameau nommé le *Chapiu*; & va de-là, par

Deux routes dont on a le choix.

nombre de 1067 toiſes comme la hauteur de la croix du Bon Homme au-deſſus de la mer; ce nombre n'exprime que la hauteur de ce paſſage au-deſſus de notre lac.

un détour de deux lieues, aboutir aux mêmes granges du Glacier, par leſquelles il faut néceſſairement paſſer pour venir à l'Allée-Blanche.

DANS mes premiers voyages, cette derniere route, que je vais décrire, m'étoit ſeule connue; je ſuivis l'autre en 1781, & je la décrirai dans le chapitre ſuivant.

Deſcente au Chapiu.

§. 765. LE haut du paſſage du Bon-Homme, au pied de la croix, eſt d'ardoiſes minces, mêlées de feuillets de quartz. En deſcendant au Chapiu, on trouve ces mêmes ardoiſes alternant avec des couches de grès mince, feuilleté, mêlé de mica; puis des calcaires ſimples, puis des breches calcaires, qui renferment des fragmens calcaires à angles vifs. Toutes ces couches deſcendent au Sud-Eſt ſuivant la pente de la montagne, mais avec un peu plus de rapidité.

COMME cette montagne eſt abſolument dégarnie d'arbres, on y voit d'un coup-d'œil les progrès de l'action des eaux. Des ſillons, à peine viſibles dans le haut, s'élargiſſent & s'approfondiſſent graduellement vers le bas, où ils forment enfin des ravines profondes, que l'on pourroit preſque nommer

nommer des vallées. Ces ſillons ramifiés ſur toute la pente de la montagne, & remplis encore de neige, tandis que leurs intervalles ſont couverts de gazon, forment ſur ce fond verd une broderie blanche, dont l'effet eſt extrêmement ſingulier. Lorſque je paſſai là, le 13 Juillet 1774, tous les enfoncemens de ces neiges étoient couverts de la poudre rouge que j'ai décrite, §. 646.

Grès rectangulaires

VERS le bas de la deſcente on trouve des chalets que je m'étonnai de voir conſtruits en pierres de taille, d'une forme très réguliere; je demandai la raiſon de cette recherche, peu commune dans les montagnes, & j'appris que c'étoit la Nature qui avoit fait tous les frais de cette taille. Effectivement, je trouvai un peu plus bas une profonde ravine, creuſée par les eaux dans des couches d'un beau grès, qui ſe diviſe de lui même, & que l'on voit dans ſa poſition originelle, actuellement diviſé en grands parallélépipedes rectangles. Eſt-ce une retraite opérée par le deſſéchement, ou n'eſt-ce pas plutôt l'affaiſſement ſucceſſif des couches, qui les a diviſées de cette maniere? C'eſt ce que je ne déciderai pas dans ce cas particulier; je ſuis toujours

arrivé là, tard, fatigué, & impatient d'atteindre le village qui eſt encore à un quart de lieue plus bas.

Le Chapiu. §. 766. LE Chapiu n'eſt pourtant pas un gîte bien déſirable par lui-même : c'eſt l'aſſemblage de quinze à vingt miſérables cabanes habitables ſeulement au gros de l'été, & dans la ſituation la plus horrible que je connoiſſe. C'eſt le fond d'un entonnoir entouré de hautes montagnes nues & ſauvages, au confluent de deux torrens qui dévaſtent tous les alentours. Quand on eſt là, on ne comprend ni par où l'on y eſt venu, ni par où l'on en pourra ſortir. Dans le premier voyage que je fis autour du Mont-Blanc, en 1767, avec pluſieurs de mes amis, à notre arrivée au Chapiu, nos domeſtiques, mal remis de la crainte & de la fatigue que leur avoit cauſées le paſſage du Bon-Homme, furent ſi effrayés de la ſituation de ce gîte, que quand on leur dit, que pour aller à Courmayeur par l'Allée-Blanche, nous avions à paſſer des endroits encore plus ſauvages, ils vouloient abſolument nous obliger à retourner ſur nos pas, ou à prendre la route du petit Saint-Bernard, qu'on leur diſoit meilleure ;

& ils formerent entr'eux, pour nous y contraindre, une eſpece de complot que nous eûmes quelque peine à faire échouer. Il nous parut plaiſant de nous trouver là dans une poſition ſemblable à celle des Navigateurs, qui, allant à de grandes découvertes, avoient eu à combattre la mutinerie de leurs équipages.

Nous nous amusâmes auſſi du coſtume, nouveau pour nous, de nos hôteſſes les bergeres du Chapiu. Ce village appartient à la Tarentaiſe, où les femmes ſont coëffées fort différemment de celles de nos environs ; elles nattent leurs cheveux, & tournent leurs treſſes en ſpirale ſur le derriere de la tête, de maniere à en former une eſpece de limaçon en pain de ſucre.

Quand on arrive dans ce hameau, fatigué de la deſcente du Bon-Homme, & ſurtout lorſque l'on conſidere les hauteurs dont il eſt entouré, on croit être deſcendu fort bas : je fus donc bien étonné, la premiere fois que j'y vins, de voir le barometre à vingt-trois pouces & demi ; ce qui donne à cet endroit une élévation de 778 toiſes au-deſſus de la mer.

Couches de grès en zig-zags.

LE matin, avant de partir du Chapiu, j'allai voir ſi les beaux grès rectangulaires, que j'avois obſervés la veille, deſcendoient juſqu'au bas de la montagne; j'y trouvai effectivement des grès, mais à couches minces, & qui ne ſe diviſoient point avec régularité; en revanche, je vis des couches de ce grès ployées & reployées en zig-zags, comme celles que j'avois rencontrées aux Contamines, §. 755; & ces couches ondées étoient auſſi renfermées entre des couches planes & paralleles. Ce phénomene eſt bien plus rare dans les grès que dans les roches feuilletées proprement dites.

DES torrens qui coulent dans le fond de cet entonnoir, l'un deſcend du Nord-Eſt & vient du glacier de la Seigne, c'eſt celui que nous allons remonter; l'autre vient du Sud-Oueſt, du côté de Beaufort; & ils ſe réuniſſent pour deſcendre au Sud-Eſt à Saint-Maurice, capitale de la Tarentaiſe.

Du Chapiu au hameau du Glacier.

§. 767. LA route que nous avions à faire pour aller au hameau du Glacier ſuit une vallée étroite & ſauvage, au fond de laquelle coule le torrent qui ſort du glacier. On chemine d'abord dans le fond de cette vallée

au milieu des débris des montagnes voiſines. La plupart de ces débris ſont des breches calcaires ; j'en obſervai cependant un de cette eſpece de quartz, que WALLERIUS nomme *quartzum fragile*. Ce bloc étoit de forme cubique, & d'une grandeur rare dans ce genre de pierre : il avoit dix pieds en tous ſens ; on y voyoit quelques indices de couches.

LE fond de la vallée ſe reſſerre enſuite au point de ne laiſſer de place que pour le torrent ; alors on eſt obligé de paſſer ſur la pente rapide de la montagne par un ſentier étroit & ſcabreux, pratiqué ſur des roches, dont les couches minces ſont recouvertes de feuillets brillans de mica. Ces couches montent au Nord-Eſt ſous un angle de 70 à 75 degrés.

EN approchant du hameau du Glacier, on a en face un grand glacier qui eſt la raiſon du nom de ce hameau. Ce glacier deſcend d'une haute montagne, qui ſe nomme l'*aiguille du Glacier*, & qui ferme de ce côté-là la petite vallée que nous venons de parcourir.

§. 768. LE hameau du Glacier, ſitué à

deux lieues de celui du Chapiu, n'eſt comme lui qu'une habitation d'été ; mais ſa ſituation, quoiqu'un peu ſauvage, n'eſt pas dénuée d'agrémens & d'intérêt. Déjà le fond du ſol & tous les alentours ſont de beaux pâturages ; puis on a au levant la vue pittoreſque d'un beau glacier & d'une haute cime qui couronnent ces pâturages. On voit auſſi de-là l'aiguille de Bellaval, dont j'ai donné le deſſin dans le Ier. vol. *Pl. VII.* C'eſt même pour bien obſerver les différens rochers, dont eſt compoſée cette aiguille, que je fis en 1781 la route abrégée qui conduit du hameau du Glacier à la croix du Bon-Homme, ſans paſſer par le Chapiu. J'ai indiqué cette route au §. 764 ; & comme elle préſente différens objets intéreſſans, je vais la décrire dans le chapitre ſuivant.

CHAPITRE XXVII.

Passage des Fours.

§. 769. On nomme *les Fours*, cette haute montagne qui eſt ſituée au Nord-Oueſt du hameau du Glacier, & qu'il faut paſſer pour ſuivre la route abrégée qui conduit de ce hameau à la croix du Bon-Homme (1).

En montant à la cime de cette montagne, on laiſſe à ſa droite l'aiguille de Bellaval, T. Ier. *Pl. VII*; & comme tous les plans des feuillets dont cette aiguille eſt compoſée viennent en ſe prolongeant paſſer ſous cette

(1) Je dois la connoiſſance de ce paſſage à M. de la Rive, Conſeiller d'Etat de notre République, mon parent & mon ami. Obligé de revenir très-promptement des eaux de Courmayeur à Geneve, il demanda quelle étoit la route la plus courte que l'on pût prendre : on lui indiqua celle-ci; & ſa diligence fut ſi grande, qu'il vint en un jour de Courmayeur à St. Gervais, en faiſant à pied une bonne partie du chemin.

route, on juge auſſi bien de leur nature que ſi l'on remontoit l'aiguille même.

§. 770. A une demi-lieue au-deſſus du village, on traverſe des ardoiſes qui paſſent ſous la terre végétale, & forment la ſuperficie des rocs inférieurs de la montagne.

Ces ardoiſes ſont intérieurement d'un gris noirâtre, mais leur ſurface eſt recouverte d'une légere couche d'un mica gris très-brillant, & elles renferment quelques parties de quartz qui étincellent contre l'acier. Elles ne font aucune effervescence avec l'eau-forte. Au chalumeau les parties mêlées de mica ſe fondent avec la plus grande facilité en un verre noir parfaitement liquide; les parties noires, non mélangées de mica, ſe bourſoufflent & prennent un œil luiſant & vitreux, mais ne s'affaiſſent, ni ne perdent leur forme.

Calcaire bleuâtre.

§. 771. La pierre qui ſuit ces ardoiſes, & qui paſſe certainement par-deſſous elles, quoiqu'on ne la rencontre qu'après avoir monté pendant un grand quart-d'heure, eſt une pierre calcaire, bleuâtre au-dedans, mais qui prend à l'air la couleur de rouille qu'on lui voit ſur l'aiguille de Bellaval. A

ıide de la loupe, on découvre dans l'in-
rieur de cette pierre de petites cavités
mplies d'une pouſſiere ferrugineuſe. Ses
ıuches ſont entremêlées de feuillets de
ıartz ferrugineux; elle en contient même
ıelques grains dans ſa ſubſtance. Elle fait
ıe vive effervescence avec les acides; mais
vitrifie pourtant en partie au chalumeau,
aiſon du fer qu'elle contient. Ses couches
ırent du Nord-Nord-Eſt au Sud-Sud-
ueſt, & montent contre l'Oueſt de 60
grés & plus.

BIENTÔT après, en continuant de mon-
r, on trouve des calcaires bleuâtres en
ıuches minces, qui blanchiſſent & brillent
ı-dehors, parce qu'elles ſont comme ver-
es de couches très-minces de mica. Celles-
ne contiennent point de fer, ou du
oins ne le montrent pas d'une maniere
ıdente. Le mica ſe vitrifie; mais les par-
es qui n'en contiennent pas, blanchiſſent
ns ſe fondre à la flamme du chalumeau.

§. 772. CES calcaires ſont ſuivies d'ar- Ardoiſes.
oiſes, les unes noirâtres, d'autres luiſantes;
uelques-unes à couches verticales, d'autres
ui ſurplombent vers le dehors de la mon-
gne,

Calcaires minces. PEU après on trouve des couches calcaires bleuâtres, entremêlées avec ces mêmes ardoiſes.

Calcaires épaiſſes. PLUS haut, ſous ces calcaires minces, on en trouve de plus épaiſſes, bleues en dedans, & luſtrées en dehors par des feuillets brillans de mica. Pluſieurs des feuillets pyramidaux de l'aiguille de Bellaval ſont compoſés de ce même genre de pierre.

Changement dans la ſituation des couches. §. 773. LA, on obſerve une ſinguliere inflexion dans les couches de cette montagne: vers le bas & même juſqu'à mi-côte, elles étoient conſtamment paralleles à celles de l'aiguille de Bellaval, & elles couroient, comme je l'ai dit, du Nord-Nord-Eſt au Sud-Sud-Oueſt. Mais plus haut elles font un demi-quart de converſion, & viennent à courir de l'Eſt-Nord-Eſt à l'Oueſt-Sud-Oueſt. Ce changement mérite d'être obſervé, parce qu'il ſemble confirmer le rapport des montagnes ſecondaires avec les primitives: car celles-là ſemblent ſe tourner pour embraſſer les primitives, qui ſe terminent à l'aiguille de Bellaval, ou qui du moins s'abaiſſent & s'enfoncent conſidérablement au Sud-Oueſt de cette aiguille.

§. 774. On monte enſuite une pente très-rapide, dont je meſurai l'inclinaiſon, parce que la peine extrême avec laquelle le mulet de bât la montoit, me prouva que c'étoit à-peu-près la plus forte qu'ils puiſſent monter lorſqu'ils ſont chargés; je la trouvai de 28 à 29 degrés: il falloit même que le terrein fût aſſez tendre pour que le pied du mulet y fît ſon empreinte; car s'il eût été parfaitement dur, lors même qu'il n'auroit pas été gliſſant, il n'auroit pu monter. Mais quand les mulets ne ſont pas chargés, ils peuvent monter des pentes beaucoup plus roides.

Pente la plus rapide que puiſſent monter les mulets.

§. 775. CETTE pente conduit à une eſpece de grand baſſin à fond plat ou du moins peu incliné, tout rempli des débris des montagnes qui l'entourent, réduits, par les injures de l'air, ou en terre mobile, ou en petits fragmens. Ces débris ſtériles, coupés par quelques grands plateaux de neige, & entourés de roc pelés dans un état de deſtruction, forment une ſolitude tout-à-fait triſte & ſauvage.

Baſſin rempli de débris.

§. 776. TOUT près du ſommet du Col, on rencontre de beaux bancs de grès

Grès non effervescens.

jaunâtre qui ſortent de deſſous la pierre calcaire, & qui pourtant ne font aucune effervescence avec les acides.

§. 777. JE mis deux heures & trois quarts à monter depuis le hameau du Glacier juſqu'au haut du Col, d'où l'on deſcend à la croix du Bon-Homme. J'envoyai mes mulets m'attendre à cette croix; & je m'acheminai avec PIERRE BALME ſur ma droite, pour atteindre le faîte de la montagne, dont la cime arrondie me paroiſſoit devoir dominer ſur toutes les montagnes d'alentour. J'ai donné à cette ſommité, qui n'avoit point de nom, celui de *cime des Fours*, à cauſe du paſſage qu'elle domine. De grandes plaques de neige couvroient en divers endroits la route que j'avois à faire pour y aller; le roc ſe montroit cependant aſſez pour que l'on pût reconnoître ſa nature.

Grès remplis de cailloux roulés.

§. 778. JE traverſai d'abord des couches de grès qui étoient la continuation de celles dont je viens de parler, §. 776. Je trouvai enſuite des bancs d'une eſpece de poudingue groſſier, dont le fond étoit ce même grès rempli de cailloux arrondis.

Quelques-uns de ces bancs ſe ſont décompoſés, & les eaux ont entraîné les parties de ſable qui lioient les cailloux ; en ſorte que ceux-ci ſont demeurés libres & entaſſés exactement comme au bord d'un lac ou d'une riviere. Il étoit ſi étrange de marcher à cette hauteur ſur des cailloux roulés, que PIERRE BALME en témoigna ſon étonnement, même avant que j'en parlaſſe. On auroit été tenté de croire qu'une caſcade tombant anciennement de quelque rocher plus élevé, détruit dès-lors par le tems, avoit arrondi ces cailloux, ſi on n'en trouvoit pas de ſemblables encore enclavés dans les couches régulieres du grès qui compoſe le haut de cette montagne.

Effet de ces cailloux ſur l'eſprit de l'obſervateur.

§. 779. QUOIQUE depuis long-tems je ne doute plus que les eaux n'aient couvert & même formé ces montagnes, & qu'il y en ait même des preuves plus fortes que l'exiſtence de ces cailloux roulés, cependant leur accumulation ſur cette cime avoit quelque choſe de ſi extraordinaire, & qui parloit aux ſens un langage ſi perſuaſif, que je ne pouvois pas revenir de mon étonnement. Si, en marchant ſur ces cailloux, & en les obſervant, j'oubliois pour un mo-

ment le lieu où j'étois, je me croyois au bord de notre lac; mais pour peu que mes yeux s'écartaſſent à droite ou à gauche, je voyois au-deſſous de moi des profondeurs immenſes; & ce contraſte avoit quelque choſe qui tenoit d'un rêve: je me repréſentois alors, avec une extrême vivacité, les eaux rempliſſant toutes ces profondeurs, & venant battre & arrondir à mes pieds ces cailloux ſur leſquels je marchois, tandis que les hautes aiguilles formoient ſeules des isles au-deſſus de cette mer immenſe: je me demandois enſuite quand & comment ces eaux s'étoient retirées. Mais il fallut m'arracher à ces grandes ſpéculations, & employer plus utilement mon tems à l'exacte obſervation de ces ſinguliers phénomenes.

Deſcription détaillée de ces grès.

§. 780. Tous les bancs de grès que l'on voit ſur cette montagne ne renferment pas des cailloux roulés; il y a des alternatives irrégulieres de bancs de grès pur, & de bancs de grès mêlé de cailloux. Les plus élevés n'en contiennent point. Le plus haut de ceux qui en renferment eſt un banc bien ſuivi, d'un pied d'épaiſſeur, & qui monte de 30 degrés au Nord-Nord-Oueſt.

QUELQUES-UNS de ces bancs, remplis de

lloux, offrent une particularité bien re-
rquable : on voit à leur ſurface exté-
ure, expoſée à l'air, une eſpece de réſeau
mé par des veines noires, ſolides &
ılantes de deux ou trois pouces au-deſſus
la ſurface de la pierre : les mailles de ce
eau ſont quelquefois irrégulieres ; mais
ſont pour la plupart des quadrilateres
liquangles, dont les côtés ont huit à dix
uces de longueur. Comme ces pierres
t toutes une tendance à ſe partager en
omboïdes, il paroît qu'il y a eu ancien-
ment des fentes qui diviſoient les bancs
parties de cette forme ; & que ces fentes
ıt été remplies par du ſable qui a été ci-
ɛnté par un ſuc ferrugineux : ce gluten
lide a rendu ces parties plus dures que
reſte de la pierre ; & lorſque les injures
l'air ont rongé la ſurface de ces bancs,
ɜ mailles du réſeau ſont demeurées ſail-
ıtes.

Les cailloux arrondis, qui ont été long-
ms expoſés à l'air, ont auſſi pris par dehors
ıe teinte noirâtre, ferrugineuſe ; mais ceux
ıi ſont encore renfermés dans les bancs
ɜ grès, ont comme lui une couleur jau-
ıtre. Je n'en trouvai là aucun qui ne fût

de nature primitive ; & la plupart étoie
de feld-ſpath gris ou roux, très-dur,
confuſément cryſtalliſé. Ce ſont donc d
pierres qui n'ont point naturellement un
forme arrondie ; & qui, par conſéquent
ne tiennent celle qu'elles ont ici, que d
roulement & du frottement des eaux.

Tous ces grès font effervescence ave
l'eau-forte ; mais les parties du réſeau ferru
gineux en font beaucoup moins que le fon
même du grès. De même ſi l'on compar
entr'eux les grès qui renferment des cail
loux avec ceux qui n'en contiennent pas
on trouve dans ceux-ci plus de gluter
calcaire ; l'eau-forte diminue beaucoup plu
leur cohérence.

Sur la cime même de la montagne, ce
grès ſont recouverts par une ardoiſe griſe,
luiſante, qui s'exfolie à l'air. Et ſi l'on redeſ
cend de cette même cime par le Nord-Eſt,
du côté oppoſé au paſſage des Fours, on
retrouvera des bancs d'un grès parfaitement
ſemblable, & qui ſe diviſent là d'eux-mêmes
en petits fragmens parallelépipedes.

§. 781. Du haut de cette cime, élevé
de 1396 toiſes au-deſſus de la mer, on
un

: vue très-étendue : au Nord & au Nord-
eſt, les vallées de Mont-Joye, de Paſſy,
Sallenche ; au couchant, la haute cime
:aire dont j'ai parlé, §. 759 ; au Sud,
montagnes qui s'étendent depuis le
ıpiu juſqu'au Col de la Seigne ; à l'Eſt,
même Col que l'on domine beaucoup.
la droite de ce Col, on voit, du côté
l'Italie, la chaîne du Cramont & plu-
rs autres chaînes qui lui ſont paralleles,
rner tous leurs eſcarpemens contre la
îne centrale, de même qu'on voit, du
é de la Savoye, les chaînes du Repo-
, de Paſſy, de Servoz, tburner en ſens
ıtraire leurs eſcarpemens contre cette
me chaîne. Car c'eſt là une des particu-
tés de la cime des Fours, c'eſt qu'elle
ſente des vues très-étendues ſur les deux
és oppoſés des Alpes ; puiſque l'on dé-
ıvre d'ici les montagnes de Courmayeur
de l'Allée-Blanche qui ſont du côté méri-
ınal de la chaîne ; & celles du Faucigny
de la Tarentaiſe qui ſont du côté ſepten-
ınal. Or, les ſites d'où l'on jouit tout-
ı-fois de ces deux aſpects ſont très-rares,
:ce que les hautes cimes de la chaîne
ıtrale ſont preſque toutes inacceſſibles ;

& les Cols par leſquels on la traverſe ſont preſque tous tortueux, étroits, & ne préſentent pour la plupart que des vues très-bornées.

MAIS le Mont-Blanc ne ſe voit point de la cime des Fours; il eſt caché par une aiguille qui ſe nomme *Trélatete*, & qui paroît ſi haute, qu'on ſeroit tenté de la prendre pour lui. Au-deſſous de cette cime, & du même côté, eſt l'aiguille du Glacier, dont j'ai déjà parlé; & plus bas encore, l'aiguille de Bellaval, que repréſente la *Planche VII* du premier volume: ſes hautes lames pyramidales, que l'on diſtingue parfaitement, forment d'ici le plus bel effet.

§. 782. COMME la partie de cette aiguille, qui eſt immédiatement au-deſſous de ſa cime marquée *A* dans la planche, n'étoit point éloignée de nous, j'envoyai PIERRE BALME m'en détacher quelques morceaux, pendant que je faiſois les obſervations dont je vais rendre compte: il me rapporta des granits veinés, mêlés de pierre de corne, & une roche feuilletée, compoſée de quartz & de ſchorl noir, ce qui prouve qu'elle eſt de la nature des montagnes primitives,

comme j'en avois jugé en la voyant du fond de la vallée.

§. 783. J'AVOIS ſur cette ſommité un tems à-peu-près ſemblable à celui qui régnoit ſur le Môle, lorſque j'y fis les expériences que j'ai rapportées dans le premier volume, §. 294. Il faiſoit un beau Soleil, qui, réchauffant les baſſins du Mont-Jovet & du Plan des Dames, en élevoit des vapeurs; & ces vapeurs ſe condenſoient ſous la forme de petits nuages blancs qui venoient paſſer au-deſſus de moi. Lorſque j'élevois au-deſſus de ma tête un petit électrometre très-ſenſible, il donnoit des ſignes d'électricité dans le moment du paſſage de ces nuages, mais il n'en donnoit plus aucun dès que les nuages étoient éloignés. C'eſt-là préciſément le phénomene que j'obſervai ſur le Môle, & qui me préſenta une queſtion que je n'étois pas alors en état de réſoudre. Il s'agiſſoit de ſavoir ſi l'électricité, qui ſe manifeſte au moment où les nuages paſſent, appartient en propre à ces nuages, ou s'ils ne font là que l'office d'un conducteur qui tranſmet à l'électrometre une électricité qui appartient aux couches ſupérieures de l'air. Pour réſoudre ce problême, il falloit trou-

Expériences ſur l'électricité de l'air.

alors, & que j'ai trouvé d
moyen d'exécuter avec la pl
lité. J'ai décrit dans le Jou
N°. 101, de l'année 1784,
j'emploie dans ces expérience

Description d'un électrometre.

§. 784. Mon électrometre, *fig. premiere*, reſſemble beau
de M. Cavallo, dont on trou
tion dans le LXXe. vol. des
Philoſophiques. Mais je ſuſpen
boules à des fils aſſez courts
ne puiſſent pas atteindre la fe
qui eſt collée dans l'intérieur d
de verre, parce que, quand l'é
un peu forte, les boules tou
feuille à deux repriſes conſécutiv
l'électricité eſt détruite au mom

M. CAVALLO, de deux à trois pouces de diametre, par exemple : mais comme il faut auſſi pouvoir expulſer l'électricité qui ſe communique à l'intérieur de la cloche, pour ne pas la confondre avec celle qui appartient aux corps que l'on éprouve ; au lieu de deux feuilles de métal que Monſieur CAVALLO colle à l'intérieur de ſes petites cloches, il faut en coller quatre. Les boules doivent être de moëlle de ſureau, bien arrondies, de demi-ligne de diametre au plus, & ſuſpendues aux fils d'argent les plus déliés, & qui ſe meuvent le plus librement poſſible dans les petits anneaux bien arrondis qui les portent. Je donne à ces électrometres un fond de métal, au lieu de bois, enduit de cire, que M. CAVALLO donne aux ſiens. Ce fond de métal donne la facilité de les dépouiller entiérement de leur électricité, en touchant d'une main le crochet & de l'autre le fond : au lieu que quand le fond eſt d'une matiere idioélectrique, il eſt quelquefois preſque impoſſible de détruire leur électricité, s'ils en ont été fortement imprégnés par des expériences précédentes ; ce qui répand la plus grande

incertitude ſur les épreuves auxquelles on les deſtine (1).

(1) Ces électrometres à fond de métal peuvent tenir lieu du condenſateur de M. VOLTA, en les poſant ſimplement ſur une piece de taffetas ciré qui déborde de toutes parts le fond de l'inſtrument; mais alors c'eſt avec le fond de l'inſtrument, & non avec ſon crochet, que l'on doit mettre en contact les corps dont on veut éprouver l'électricité. Mon ami, le Chevalier LANDRIANI, m'écrit que M. VOLTA a beaucoup approuvé ce genre de condenſateur, qui a l'avantage de faire voir ſi le taffetas ciré n'a point une électricité qui lui ſoit propre, indépendamment des corps que l'on veut éprouver.

Cet électrometre a auſſi l'avantage de ſervir à faire connoître juſqu'à quel point un corps eſt conducteur de l'électricité. Car ſi on le poſe ſur un conducteur imparfait, par exemple, ſur du bois ou ſur du marbre bien ſec; qu'on électriſe fortement & à pluſieurs repriſes le crochet de l'inſtrument; qu'enſuite un homme non iſolé touche ce crochet, les petites boules ſe rapprocheront, & l'électricité paroîtra détruite. Cependant ſi l'on ſouleve alors l'électrometre par ce même crochet, on verra les boules s'écarter de nouveau, parce que le corps imparfaitement conducteur aura formé avec le fond de l'électrometre une eſpece d'électrophore dans lequel le fluide électrique ſe ſera condenſé, & aura perdu ſa

5. CET électrometre eſt ſi mobile,

pour ne la reprendre qu'au moment où le
faitement conducteur ſera ſéparé de celui
ſt qu'imparfaitement. Si au contraire le corps
l on poſe l'électrometre eſt un conducteur
qui communique avec la terre, le contact
me non iſolé le dépouille de toute ſon élec-
& il n'en donne plus aucun ſigne lorſqu'on
.

ut auſſi, à l'aide de cet inſtrument, recon-
ec la plus grande facilité l'électricité des
corps, des vêtemens, par exemple, du
ifférens animaux, du bois, des pierres, &c.
our cela le tenir par ſon fond, & frotter
: d'un ſeul coup avec ſon crochet le corps
veut éprouver : pour peu que ce corps ſoit
ique, les balles ſe trouveront écartées. On
ême reconnoître ſi l'électricité de ce corps
ve ou négative, en examinant ſi un bâton
lectriſé augmente ou détruit cette électricité.
faut obſerver que le crochet de l'électro-
iſant ici l'effet d'un frottoir iſolé, l'élec-
u'il acquiert par ce procédé eſt toujours con-
celle du corps frotté.

la grande ſenſibilité de cet inſtrument le rend
ux expériences les plus délicates : par exem-
connoître l'électricité ſpontanée de l'homme ;
e il a l'avantage de conſerver pendant plu-
ures l'électricité qu'il a acquiſe, il donne le
aire toutes les épreuves que l'on peut deſirer

qu'elle le devient lorſqu'on
à la hauteur de 40 ou 50 piec
nir à cette élévation, je pre
compoſée de trois brins d'arg
50 ou 60 pieds de longueur;
extrêmités j'attache une balle
trois ou quatre onces, & à
boucle de métal entr'ouverte:
boucle dans le crochet qui
haut de l'électrometre, de ma
boucle y demeure quand rien
à en ſortir, mais qu'elle puiſ
s'échapper au moindre effort.
la main gauche l'électrometre av
paſſée dans ſon crochet, tandi
droite je lance la balle en l'air a
je le puis. La balle entraîne av

rieure du fil ne touche plus à rien qu'à ſa boucle, qui eſt elle-même iſolée par l'électrometre, dans le crochet duquel elle eſt paſſée; mais la balle, continuant à s'éloigner, entraîne le crochet, le dégage, & laiſſe l'électrometre chargé de l'électricité qui regne dans l'air. La figure rendra cette explication plus facile à comprendre.

On voit l'électrometre ABC, ſon crochet A, la cloche de verre BDC percée à ſon ſommet pour laiſſer paſſer la tige de métal D qui eſt la continuation du crochet, & qui porte les fils d'argent E*g* E*g*, terminés par les petites boules de moëlle *gg*, & dont la divergence indique l'électricité. Les lettres BC indiquent le fond de métal cimenté aux bords de la cloche; & *b*, *b*, *b*, *b*, ſont les feuilles d'étain appliquées au-dedans & au-dehors de la cloche, pour ſervir à la dépouiller de l'électricité qui lui demeure quelquefois adhérente après les expériences.

On voit auſſi la boule M, que je ſuppoſe en l'air, le fil métallique MR, à l'extrêmité inférieure duquel eſt attachée la boucle R, qui eſt paſſée dans le crochet de l'électro-

metre, & qui, s'ouvrant à reſſort, ne tient qu'autant que le fil eſt lâche, pour s'échapper dès qu'il ſera tendu. MP eſt un cordon de ſoie très-fort, qui eſt ſolidement attaché à la balle, & à l'aide duquel on la lance en l'air avec plus de force (1).

J'AVOIS fait conſtruire une eſpece d'haubitz avec lequel je lançois la balle à une plus grande hauteur ; mais cela ôtoit à cet appareil la ſimplicité & l'extrême *portativité* (qu'on me pardonne ce terme)

(1) Je dois prévenir une objection qu'on pourroit faire contre cette maniere d'éprouver l'électricité de l'air, & qui m'a été effectivement propoſée par mon ami le Chevalier LANDRIANI, à qui j'avois communiqué ce procédé. L'électricité que contracte la balle lancée en l'air, ne ſeroit-elle point produite par le frottement de cette balle contre l'air, lors même que l'air ne ſeroit imprégné d'aucune électricité ? Pour décider cette queſtion par l'expérience, j'ai attaché la même balle à un cordon de ſoie, & je l'ai fait tourner en l'air avec beaucoup de viteſſe ; mais elle n'a contracté par-là aucune électricité ; ce qui prouve que le frottement de l'air n'eſt point capable de l'électriſer ; & qu'ainſi l'électricité, que l'on obtient par mon procédé, appartient bien à l'air dans lequel on lance la balle.

qui en fait le principal mérite. D'ailleurs la hauteur de 50 à 60 pieds, à laquelle je lance la balle avec la main, m'a toujours ſuffi pour avoir des ſignes évidens d'électricité, même dans les jours les plus ſereins où l'on ne voyoit pas un nuage dans le ciel.

Je dois avertir que ſi le tems étoit orageux, il ne ſeroit pas prudent de tenir l'électrometre à la main; il faudroit au contraire le fixer loin de ſoi, ſans quoi l'on courroit un très-grand riſque d'être foudroyé. Je ne doute même pas que l'on ne pût, par ce moyen, diriger la foudre à volonté.

Expériences faites ſur la cime des Fours.

§. 786. J'avois avec moi ce petit appareil lorſque j'étois ſur la cime des Fours, le 7 Août 1781, & il me ſervit à décider la queſtion que je n'avois pu réſoudre ſur le Môle. Je vis que les nuages ne faiſoient d'autre office que celui de conducteur; & que l'électricité qui ſe faiſoit ſentir au moment de leur paſſage, n'étoit que celle qu'ils tiroient des couches ſupérieures de l'athmoſphere; puiſqu'en lançant en leur abſence ma petite balle en l'air, j'avois une

électricité égale & même ſupérieure à celle qu'ils donnoient en paſſant ſur ma tête.

Nature & cauſe de cette électricité.

§. 787. CETTE électricité étoit poſitive ; & je l'ai conſtamment trouvée telle dans les tems ſereins, ſoit dans les plaines, ſoit ſur les montagnes, par tous les vents & dans toutes les ſaiſons, même pendant que la terre étoit couverte de neige. Le Pere BECCARIA avoit déjà conſigné ce grand phénomene dans ſon beau Traité ſur l'électricité qui regne dans les tems ſereins. *Della elettricita terreſtre atmoſferica a cielo ſereno Obſervazioni di G. Beccaria. Torino* 1775, 4°. Mais il étoit réſervé à M. VOLTA d'en trouver une explication ſatisfaiſante.

CE profond & ingénieux Phyſicien a fait voir que le fluide électrique entre dans la compoſition des vapeurs ; & qu'ainſi, lorſque la chaleur actuelle du Soleil, ou celle qu'il a depuis long-tems accumulée dans notre globe, réduit en vapeurs l'eau répandue à la ſurface de la terre ; ces vapeurs entraînent avec elles une certaine quantité de fluide électrique ; mais qu'enſuite ces mêmes vapeurs, en s'élevant dans les parties ſupérieures de l'athmoſphere, trouvent un froid

ui les condenſe : qu'alors le fluide élec-
rique qui s'étoit combiné avec elles, rede-
ient libre & s'accumule dans ces hautes
égions, juſqu'à ce que les pluies, les orages
u les conducteurs lui donnent les moyens
e retourner dans la terre dont il étoit ori-
inairement ſorti.

§. 788. AVANT de quitter cette cime
ntéreſſante, & dont je ne m'éloignai qu'avec
ien du regret, je vais décrire un fait que
y obſervai : il eſt petit en lui-même, mais
lui auquel il ſe rapporte eſt grand. J'ai
t que cette cime eſt couverte d'ardoiſes
iſes qui s'exfolient à l'air. Quand un frag-
ent de cette ardoiſe ſe trouvoit par haſard
ns une ſituation verticale, & engagé par
baſe dans la terre ou dans d'autres ar-
iſes, ceux de ces feuillets qui étoient
poſés à l'action de l'air, tendoient à
xfolier & à s'écarter les uns des autres ;
ais comme la partie engagée par le bas
s'exfolioit point, il falloit abſolument
e les feuillets extérieurs divergeaſſent à
oite & à gauche, tandis que ceux du
lieu demeuroient verticaux : il ſe formoit
ſi une eſpece d'éventail, dont les feuillets

Conſidération ſur les couches qui ſurplombent.

extérieurs ſe renverſoient ou ſurplomboient en ſens contraires.

CES fragmens d'ardoiſes me rappellerent les montagnes dont les couches, verticales dans le haut, ſurplombent dans le bas, du côté de la vallée, & dont la ſection préſente ainſi la forme d'un éventail ouvert, §. 656. Je me demandai s'il ne ſeroit pas poſſible que des couches, qui auroient commencé par être verticales & paralleles entr'elles, fuſſent venues à s'écarter & à ſurplomber vers le dehors par la pénétration continuelle des eaux qui s'inſinuent entre les feuillets des couches, & qui y entraînent des corps étrangers, capables de les ſéparer, & de les écarter les unes des autres. Il eſt bien vrai que l'on ne voit pas un écartement ſenſible dans le haut de ces couches; mais les couches & les feuillets qui forment le corps d'une montagne ſont en ſi grand nombre, qu'un écartement très-petit dans chacun d'eux pourroit produire un grand effet ſur la totalité; & dès qu'une fois les couches auroient commencé à ſurplomber, leur peſanteur même augmenteroit continuellement leur divergence.

§. 789. Je paſſai ſur cette ſommité deux heures fort agréables, pendant leſquelles le barometre ſe ſoutint à 20 pouces 4 lignes $\frac{5}{12}$, tandis que le thermometre varia entre $6\frac{1}{2}$ & 10 au-deſſus de la congélation. Dans ce même intervalle mon hygrometre varia entre 82,8 & 85,9. Denſité & température de l'air.

De-là, dans une petite demi-heure, & en repaſſant ſur mes cailloux roulés, je deſcendis à la croix du Bon-Homme, qui eſt plus baſſe de 141 toiſes; & j'allai du même jour coucher à Saint-Gervais.

Mais je reprends le fil du voyage de 1778.

CHAPITRE XXVIII.

NOUVELLES RECHERCHE sur l'Electricité athmoſphérique.

Nouvel électrometre athmoſphérique.

§. 791. LORSQUE j'écrivois le chapit précédent, je croyois avoir trouvé la m thode la plus commode & la plus ſimp d'éprouver l'électricité de l'air; cependan en continuant de réfléchir & de faire d expériences ſur ce ſujet, je ſuis parve à trouver un procédé beaucoup plus ſimp & plus commode encore, & même à fai de mon électrometre un inſtrument auqu on peut donner le nom *d'électromet athmoſphérique*. Voici comment j'ai é acheminé à cette découverte, ſi du moi j'oſe donner ce nom à cette petite inventio

LE 17 de Janvier de cette année 178 il régnoit à Geneve un brouillard fo épais; je portai dans ce brouillard un d mes électrometres, pour voir s'il y dor neroit quelque indice d'électricité; je n'e trouvai aucun, & l'électrometre de M CAVALLO n'en donna pas non plus. Je réfl ch

chis alors, que ſi j'armois l'un ou l'autre de ces électrometres d'une pointe métallique, cette pointe, exerçant à une plus grande diſtance ſa force attractive, en raſſembleroit une plus grande quantité dans l'électrometre, & rendroit peut-être ſenſible celle qui ne ſe manifeſtoit pas d'elle-même. Je fis ſur-le-champ cette épreuve, en fixant au haut d'un de ces électrometres un fil d'archal de 15 pouces de hauteur. J'eus un ſuccès qui paſſa mes eſpérances. J'eſſayai cependant d'employer un plus long conducteur pour voir ſi j'obtiendrois une électricité plus forte; mais diverſes tentatives me prouverent qu'une longueur de deux pieds eſt parfaitement ſuffiſante; & que ſon prolongement au-delà de ce terme rend cet inſtrument embarraſſant, en beaucoup plus grande raiſon qu'il n'augmente ſa ſenſibilité.

POUR rendre ce conducteur portatif, je le compoſe de trois pieces qui s'entent à vis l'une ſur l'autre; & le tout ſe fixe auſſi à vis ſur le crochet A de l'électrometre, *Planche II, fig.* 1. En faiſant ce conducteur avec un fil d'acier d'une ligne de diametre, on peut y tarauder des écrous &

des vis qui lui donnent la même ſolidité que s'il étoit d'une ſeule piece ; & ces trois pieces déſunies ſe logent dans un étui de huit pouces & demi de hauteur, que l'on porte dans la poche comme un crayon. Lorſqu'il pleut ou qu'il neige, on adapte à vis, au-deſſus du crochet de l'électrometre, un petit chapeau de laiton laminé, fort mince, de forme conique, & de 4 pouces & demi de diametre. Le conducteur s'ajuſte également à vis par-deſſus ce parapluie, & préſerve l'inſtrument iſolé, tandis qu'on le tient à la main par ſon fond. Mais quand il ne pleut pas, il faut ſupprimer le parapluie, parce que l'inſtrument eſt ſans lui plus commode à manier. La *fig.* 4 repréſente le chapeau de l'électrometre armé de ſon conducteur & de ſon parapluie.

Uſages de cet inſtrument.

§. 792. CE qui fait le mérite de ce petit inſtrument, c'eſt qu'il indique l'électricité de l'air, non-ſeulement par les brouillards, mais dans les tems même les plus ſereins ; & que l'on peut par ſon moyen reconnoître la nature, & juſqu'à un certain point, la quantité de cette électricité.

On peut même la meſurer ſous deux rapports différens, qui tendent l'un & l'autre à nous donner des connoiſſances nouvelles ſur l'état de l'athmoſphere. Car j'ai vu avec cet inſtrument que cet état varie, & par rapport à l'intenſité abſolue de l'électricité, & par rapport à la diſtance de la terre à laquelle cette électricité commence à ſe faire ſentir. Donnons un peu plus de développement à ces idées.

Meſurer la hauteur où commence l'électricité de l'air.

Un conducteur ne donne des ſignes d'électricité, que quand le fluide électrique eſt plus ou moins condenſé dans l'air que dans la terre. Mais l'air, quoiqu'il réſiſte à l'écoulement du fluide électrique, ne lui oppoſe cependant pas une réſiſtance inſurmontable; il le laiſſe paſſer peu à peu, & toutes choſes d'ailleurs égales, d'autant plus facilement que ſa maſſe ou ſon épaiſſeur eſt plus petite. Il ſuit de-là, que lors même que le fluide électrique ſeroit beaucoup plus rare ou beaucoup plus denſe dans le haut de l'athmoſphere que dans la terre, cependant les couches d'air les plus voiſines de la terre, celles qui ne ſeroient, par exemple, qu'à un ou deux pouces de ſa ſurface, ſeroient ſi près d'avoir le même

degré de denſité, que l'on ne pourroit plus appercevoir de différence entr'elles & la terre ; tandis que ſi l'on comparoit avec la terre des couches d'air élevées de 50 pieds au-deſſus de ſa ſurface, on trouveroit une différence très-marquée, parce qu'une maſſe d'air d'une telle épaiſſeur n'eſt pas aiſément traverſée par le fluide électrique. Il eſt donc intéreſſant de ſavoir à quelle hauteur il eſt néceſſaire de s'élever pour commencer à appercevoir une différence ſenſible entre l'électricité de la terre & celle de l'air ; & c'eſt ce que mon électrometre donne la facilité de reconnoître. Car lorſqu'il eſt armé de ſon petit conducteur, il donne communément des ſignes d'une électricité très-marquée à la hauteur de 4 à 5 pieds au-deſſus de la terre ; & je l'ai vu en donner, poſé immédiatement ſur la terre, même ſans ſon conducteur ; tandis que d'autres fois il faut l'élever auſſi haut que la main d'un homme puiſſe le porter, c'eſt-à-dire, à 7 ou 8 pieds ; & que d'autres fois enfin, mais très-rarement, il n'en donne point, même à cette hauteur. La diſtance de la terre à laquelle l'électricité de l'air devient ſenſible, eſt donc

un des élemens que l'on peut déterminer par le moyen de cet électrometre; & quoique cette diſtance ſoit communément plus grande quand l'électricité eſt plus forte, elle n'eſt cependant point conſtamment proportionnelle à cette force : elle eſt modifiée par la ſéchereſſe de l'air & par d'autres cauſes qui ne me ſont pas connues.

Meſurer la force de l'électricité de l'air.

§. 793. MAIS on peut auſſi meſurer l'intenſité de cette même électricité à une hauteur donnée. Pour cela, j'éleve l'électrometre à la hauteur de l'œil, ou d'environ 5 pieds, & je vois quelle eſt, à cette hauteur, la quantité dont s'écartent les petites boules. Des diviſions tracées ſur le bord de l'inſtrument aident à eſtimer le nombre de lignes ou de fractions de lignes dont elles divergent. Il s'agiſſoit enſuite de ſavoir quel rapport il y avoit entre la quantité réelle de la force électrique & la divergence des boules exprimée en lignes. Au premier coup-d'œil, ce problême me parut bien difficile à réſoudre, parce qu'il eſt très-difficile, pour ne pas dire impoſſible, d'augmenter graduellement & de quantités égales la force de l'électricité que l'on imprime à un petit électrometre de ce

genre. Mais en y réfléchiſſant, je trouvai un moyen fort ſimple d'obtenir au moins un apperçu de ces rapports. Je vis que ſi n'avois aucune méthode sûre pour doubler, quadrupler la quantité ou la denſité du fluide électrique dans un électrometre, j'en avois du moins une infaillible pour réduire une force donnée à la moitié, au quart, à la huitieme, &c. en partageant entre deux corps égaux & ſemblables le fluide électrique contenu dans un ſeul. Je pris deux petits de mes électrometres déſarmés, & auſſi égaux entr'eux qu'il étoit poſſible; j'électriſai l'un des deux, de maniere que ſes boules s'écartaſſent préciſément de 6 lignes; alors, avec le crochet de l'autre électrometre qui n'étoit point électriſé, je touchai le crochet de celui qui l'étoit: à l'inſtant l'électricité ſe partagea également entre eux, & j'eus la certitude de cette égalité, par celle de la divergence de leurs boules; cette divergence ſe réduiſit dans l'un & dans l'autre à 4 lignes. Je vis donc que dans ce cas-là une diminution de moitié dans la denſité ou dans la quantité du fluide électrique ne diminuoit la divergence que d'un tiers: alors je dépouillai l'un des élec-

trometres de ſon électricité ; je le mis enſuite en contact avec l'autre ; cette électricité reſtante ſe partagea de nouveau entr'eux ; & les boules tomberent de 4 lignes à 2, 8, proportion qui ſe rapproche beaucoup de la précédente : en répétant la même opération, les boules tomberent à 1, 9, ce qui donne encore à très-peu-près le même réſultat ; mais la quatrieme expérience donna un rapport qui ſe rapprochoit plus de la ſimple raiſon directe ; car de 1, 9, les boules tomberent à 1 ; & il fallut s'arrêter là, parce que quand l'électricité eſt ſi foible, elle n'a plus aſſez de tenſion pour paſſer d'un électrometre à l'autre, & ſe diſtribuer uniformément entr'eux. J'ai répété pluſieurs fois ces épreuves, & dans différens points renfermés entre ces mêmes limites, qui ſont à-peu-près celles de l'électricité de l'air non orageux, & j'ai obtenu des réſultats à très-peu-près les mêmes. J'ai vu auſſi que l'électricité négative ſuivoit la même progreſſion que la poſitive. J'oſerois donc haſarder la table ſuivante, comme un apperçu des accroiſſemens de la force de l'électricité, relativement à la divergence des boules dans mon électrometre. Je ne l'ai calculée que

de quart en quart de ligne ; & j'ai toujours exprimé les forces correſpondantes par des nombres entiers, parce qu'il ſeroit illuſoire de mettre plus de préciſion dans les nombres, qu'il n'y en a dans les expériences qui ont ſervi de baſe à leur calcul (1).

(1) En épluchant ſcrupuleuſement la méthode que j'emploie pour meſurer la divergence des boules, on y trouvera deux petites inexactitudes ; l'une, que les diviſions deſtinées à meſurer la diſtance de ces boules ſont tracées ſur un arc de cercle ; mais la différence qui réſulte de-là ſur une longueur de 6 lignes n'eſt pas d'une millieme de ligne, & par conſéquent ne mérite aucune conſidération dans des expériences de ce genre. La ſeconde eſt un peu plus importante : c'eſt que ces diviſions ſont d'environ un pouce plus rapprochées de l'œil que l'objet auquel on les rapporte. Mais j'obſerverai, que pourvu que l'on tienne l'œil à la même diſtance ou à-peu-près, toutes les divergences ſeront diminuées dans le même rapport. Une vue d'une médiocre étendue peut aiſément les obſerver à la diſtance d'un pied ; & c'eſt celle à laquelle je les obſerve. Un Obſervateur qui auroit la vue très-baſſe devroit donc employer un verre concave qui lui permit de les voir à cette diſtance ; parce que la différence entre la divergence apparente & la divergence réelle, qui n'eſt que d'une douzieme, quand on obſerve à un pied, ſeroit d'une

nce des boules parts de ligne.	Forces correspondantes de l'électricité.
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	8
8	10
9	12
10	14
11	17
12	20
13	23
14	26
15	29
16	32
17	36
18	40
19	44
20	48
21	52
22	56
23	60
24	64

N voit par cette table que les réſul- de l'expérience ne s'accordent point

---

e à 6 pouces. Lorſque l'on tient l'inſtrument pied de l'œil, une ligne de diſtance apparente les boules correſpond à un angle de 6 de- n quart entre les fils qui les ſuſpendent.

mal avec ce que nous connoiſſons d'aille
de la nature des agens de cet ordre.

Pour éviter ces deux erreurs, un Phyſicie
mes amis m'avoit propoſé de faire placer ſou
boules, au fond de l'électrometre, un arc de c
vertical, diviſé en degrés, par leſquels on a
meſuré la divergence des fils. Nous en fimes l'e
mais je trouvai que comme on étoit obligé de
cet arc de cercle à une diſtance de deux ligne
moins, au-deſſous des boules de l'électrome
on ne pouvoit pas, lorſque les boules étoient u
divergentes, les rapporter au limbe de cet arc,
courir le riſque d'une erreur de quelques de
& qu'ainſi il étoit impoſſible de connoitre de
petites variations dans la force de l'électricité
lieu que quand les diviſions ſont tracées en-del
& qu'on tient l'inſtrument à la hauteur de l'œ
maniere que les diviſions paroiſſent appliquée
médiatement ſur les boules ou ſur les fils, on
diſtinctement d'une différence d'une dixieme de l
ou d'un demi-degré; & une erreur, même
pouces, ſur la diſtance à laquelle il faut tenir
trometre, ne produit qu'une erreur égale à la
rence entre une neuvieme & une douzieme;
à-dire, une trente-ſixieme de la totalité de l'
On pourroit cependant admettre les deux divi
l'extérieure ſerviroit pour les obſervations o
voudroit mettre beaucoup de préciſion; l'inté
pour les fortes électricités.

ſoit qu'on faſſe dépendre les phénomenes de l'électricité d'une attraction & d'une répulſion proprement dites ; ſoit qu'on les regarde comme produits par la condenſation & la raréfaction d'un fluide élaſtique ; ſoit enfin qu'on les conſidere comme les effets des émanations d'un fluide diſcret ; il eſt toujours certain, que l'attraction & la répulſion doivent diminuer quand la diſtance augmente, quelle que ſoit leur loi dans les petites diſtances ; que les reſſorts pliés agiſſent avec une force d'autant plus grande que leur compreſſion eſt plus conſidérable ; & que les émanations ſont plus denſes auprès des corps dont elles partent. Indépendamment donc de l'obliquité des fils qui augmente avec leur divergence, & qui par cela même diminue leur action réciproque, il eſt très-naturel que la diſtance des petites boules ne croiſſe pas en raiſon de l'augmentation de l'électricité. Ces expériences ne ſont cependant ni aſſez nombreuſes, ni aſſez exactes, ni même aſſez concordantes entr'elles, pour ſervir de baſe à la recherche de la loi que ſuit la force répulſive de l'électricité. Je ne donne cette table que comme un apperçu de ces rapports.

SI l'on vouloit pouſſer plus loin cett eſtimation des forces électriques, il fau droit conſtruire des électrometres du mêm genre, mais plus grands, & dont les boule plus peſantes, ne s'écartaſſent que d'u ligne au même degré d'électricité qui f écarter les miennes de ſix : ces électr metres meſureroient, ſuivant les mêm principes, une électricité 1024 fois pl forte que celle qui forme l'unité de ce table; & ainſi par échellons on parvie droit à connoître le rapport de la plus for décharge d'une grande batterie, & peu être même de la foudre, avec celle d'u morceau d'ambre qui attire un brin paille (1).

(1) Il ne faudroit cependant pas croire que conſidération de la force répulſive pût ſeule fai connoître la force abſolue d'une explofion ou d'u décharge électrique. En effet, comme l'a très-bi fait voir M. VOLTA, la force d'une décharge dépe principalement de la quantité du fluide électrique q paſſe d'un corps dans un autre. Or la force rép ſive qu'indique l'électrometre ne ſuit le rapport cette quantité que dans des corps égaux, ſemblabl & ſemblablement ſitués. Si l'on faiſoit entrer quantités égales de fluide électrique dans des c

Pour que deux ou pluſieurs de ces inſtrumens fuſſent très-exactement compara-

---

ducteurs ſéparés & inégaux, le plus grand de ces conducteurs, tenant le fluide électrique moins condenſé, agiroit moins fortement ſur l'électrometre; & cependant les décharges des deux conducteurs ſeroient vraiſemblablement égales entr'elles. Je dis vraiſemblablement, car nous n'avons encore ſur tous ces rapports que des notions bien vagues; & l'*électrométrie* eſt une ſcience à créer. Cette force répulſive pourroit cependant ſervir à connoître auſſi ce que M. Volta a nommé la *capacité* d'un corps, c'eſt-à-dire, la quantité de fluide électrique qu'il contient actuellement, ou qu'il eſt capable de contenir. Il faudroit pour cela prendre pour termes de comparaiſon des boules de métal bien polies, ſuſpendues en l'air par de ſimples cordons de ſoie; on les emploieroit plus ou moins groſſes, ſuivant la grandeur de l'électricité que l'on voudroit meſurer; & on pourroit les faire creuſer pour diminuer leur peſanteur. Une de ces boules non électriſées, miſe en contact avec le corps dont on voudroit connoître la capacité, diminueroit la tenſion ou la force répulſive de ce corps; & la quantité dont ce contact auroit diminué cette force, donneroit le rapport de la capacité du corps avec celle de la boule. Je ſuppoſe une bouteille de Leyde harnée, & poſée ſur un ſupport non iſolé, que cette bouteille ſoit ſituée de maniere que l'on ne puiſſe voir que ſon crochet, & qu'on ignore par conſequent & ſa

bles, il faudroit une parité parfaite dans les matieres, dans les formes & dans les dimenſions; & quoique je ne prétende point à une préciſion extréme, je puis cependant aſſurer

---

grandeur & la violence de la commotion qu'elle peut donner. Si je mets le crochet d'un de mes électrometres en contact avec le crochet de cette bouteille, & que je voie alors les petites boules diverger de 6 lignes; ce fait iſolé ne m'apprendra, pour ainſi dire rien, ſur le choc que peut donner cette bouteille, puiſque ſi c'eſt une jarre énorme, ce dégré de tenſion ſuffira pour lui faire donner un choc très-douloureux; au lieu que ſi ce n'eſt qu'une petite bouteille, la ſenſation qu'elle produira ſera preſque imperceptible. Mais ſi je mets en contact avec le crochet de cette bouteille un globe de métal d'un pied de diametre, & qu'après avoir ainſi ſoutiré une partie du fluide qu'elle contient, j'approche de nouveau le crochet de mon électrometre du crochet de cette bouteille; la quantité de force répulſive qu'elle aura conſervée m'apprendra le rapport de ſa contenance avec celle du globe de métal, & par cela même l'intenſité du choc qu'elle pourra donner. Il me ſemble que c'eſt d'après ces principes qu'il faudroit traiter l'*électrométrie*; ſi du moins l'on ſuppoſe, comme cela paroit aſſez bien prouvé, que la capacité des corps relativement au fluide électrique eſt, toutes choſes d'ailleurs égales, proportionnelle à leur ſurface.

qu'on obtiendra une parité très-ſatisfaiſante ſi les boules de moëlle ont environ demi-ligne de diametre, ſi les fils ſont bien déliés, bien mobiles dans les petits trous où ils ſont ſuſpendus, & ſi leur longueur eſt de 10 lignes; en ſe conformant d'ailleurs à ce que j'ai dit ſur la conſtruction des différentes parties de cet inſtrument. La mobilité des petites boules doit être telle, qu'elles s'agitent ſenſiblement lorſqu'un bâton de cire à cacheter ordinaire, auſſi électriſé qu'il peut l'être par le frottement, paſſe rapidement à quinze ou dix-huit pouces de l'électrometre armé de ſon conducteur.

Je viens à préſent à quelques détails ſur la maniere d'en faire uſage pour obſerver l'électricité de l'air.

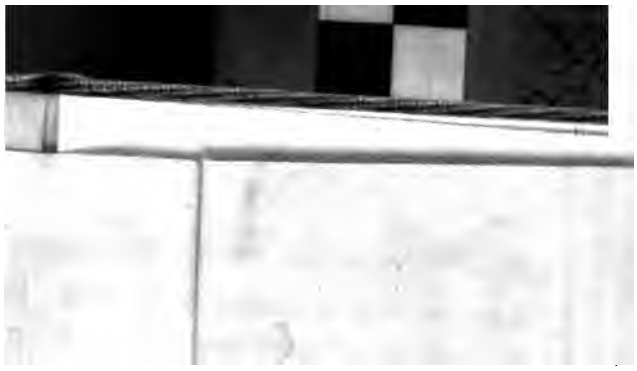
Détails ſur la maniere d'obſerver.

§. 794. Nous avons vu que pour eſtimer la force de l'électricité de l'air, il falloit élever l'électrometre armé à la hauteur de 5 pieds; mais comme il s'agit dans cette opération de comparer l'électricité de l'air avec celle de la terre, il faut commencer par donner au fluide électrique, renfermé dans l'électrometre, un degré de denſité égal à celui

que contient la ſurface de la terre. On y parvient en prenant par ſon fond l'électrometre armé de ſon conducteur, & en le couchant ainſi ſur la terre, de maniere que la barre du conducteur & le fond de l'électrometre ou la main qui le tient touchent en même-tems la terre. Voyez la *fig.* 2. *Planche II*, qui repréſente un homme dans cette attitude. Cela fait, l'électricité de l'inſtrument ſe trouve à l'uniſſon de celle de la terre. Il faut alors relever la pointe en tenant toujours le fond appuyé contre la terre, & ſoulever enſuite l'inſtrument dans une poſition verticale juſqu'à la hauteur de l'œil, pour meſurer la force de l'électricité par la divergence des petites boules. La *fig.* 3 repréſente un Obſervateur dans cette ſeconde poſition.

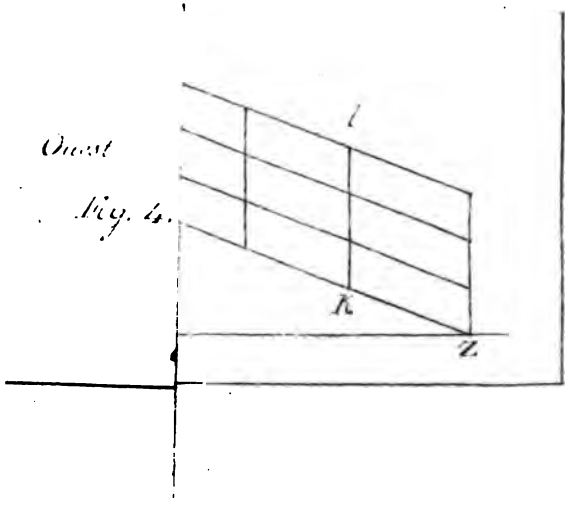
Pourquoi cette électricité ne ſe conſerve pas dans l'électrometre.

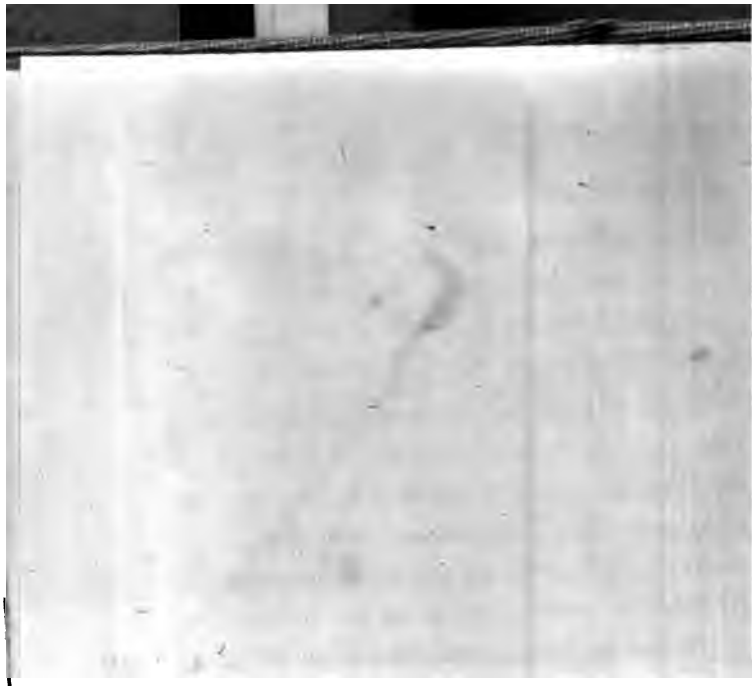
§. 795. ON s'étonnera peut-être de voir qu'une électricité, qui paroît quelquefois aſſez forte, comme, par exemple, lorſqu'elle fait diverger de 3 ou 4 lignes les boules de l'électrometre, ne ſoit point permanente dans cet inſtrument, & qu'elle diſparoiſſe dès qu'on s'approche de terre; tandis qu'une électricité beaucoup plus foible excitée par le contact d'un morceau de



Ouest

Fig. 4.





: foiblement électriſé, ſe conſerve des
entieres dans l'électrometre, en
ıe poſition qu'on le tienne, pourvu
ıins que ſon crochet demeure iſolé.

R rendre raiſon de ce phénomene, il
ɔnſidérer que toutes les fois qu'une
ɔité, qui n'eſt pas très-forte, agit ſur
rps iſolé, au travers d'une maſſe d'air
épaiſſeur eſt un peu conſidérable, elle
que comprimer dans un certain ſens
de électrique renfermé dans ce corps
& ne change point la quantité qu'il
ıtient; en ſorte que dès que le corps
ſé ceſſe d'agir ſur ce corps iſolé, la
:eſſion ceſſe & avec elle l'électricité
:ntanée qui en étoit l'effet. Si, par
ɔle, on prend un bâton de cire élec-
& qu'on le tienne à une certaine diſ-
, à 6 pouces, par exemple, d'un de
électrometres, on verra les boules
ger d'autant plus que le bâton de cire
us proche; mais ſi enſuite on l'éloigne,
ɔules ſe rapprocheront & ſe réuni-
enfin tout-à-fait quand il ſera éloigné
ou deux pieds. Ce fait & ſa cauſe ſont
ıs; mais je dois les rappeller ici. Dans
que je viens d'énoncer, le fluide élec-

trique renfermé dans l'électrometre tend à ſe porter vers la cire qui eſt électrique en moins; il ſe jette donc de ſon côté, & s'accumule dans les parties de l'électrometre qui en ſont les plus voiſines; mais comme il n'a pas la force de ſe faire jour au travers de l'air, il demeure toujours empriſonné dans l'électrometre. Cependant, comme en ſe condenſant de ce côté-là, il s'eſt raréfié dans les autres parties de l'inſtrument, les boules divergent & paroiſſent électriques en moins; juſqu'à ce que l'attraction ceſſant par l'éloignement de la cire, ce fluide ſe remet en équilibre dans tout l'électrometre, qui ceſſe par cela même de paroître électriſé. Si, au contraire, au lieu d'éloigner le bâton de cire, on le met en contact avec le crochet de l'électrometre, le fluide contenu dans l'inſtrument paſſe en partie dans la cire ou à ſa ſurface, & laiſſe l'électrometre doué d'une électricité permanente. La même choſe arrive, même ſans contact, ſi l'électrometre demeure pendant long-tems expoſé à l'action, ſoit de l'air, ſoit de la cire; peu-à-peu le fluide électrique ſe fait jour au travers de l'air, & il demeure alors imbu d'une électricité qui ne ſe détruit

plus dans le voiſinage de la terre ; mais il faut pour cela qu'il ſoit expoſé à cette action pendant quelques heures.

§. 796. Il eſt encore un autre moyen d'imprimer une électricité permanente à un corps iſolé, qui n'éprouve que cette électricité paſſagere, que l'on a nommée *électricité de preſſion* ; c'eſt de le toucher inſtantanément avec un corps qui ne ſoit point iſolé ; mais alors l'électricité qu'il acquiert eſt contraire à celle du corps électriſant. Par exemple, ſi dans le moment où un bâton de cire électriſé agit ſur l'électrometre à la diſtance de 3 pouces, un homme qui n'eſt point iſolé touche du bout du doigt le crochet de l'électrometre, & continue de tenir pendant quelques inſtans le bâton de cire à la même diſtance ; les boules ſe toucheront, & l'électricité ſemblera détruite, tant que le bâton de cire demeurera à la même diſtance ; mais au moment où il s'éloignera, les boules divergeront & ſeront imprégnées d'une électricité permanente. Car en touchant le crochet de l'électrometre dans le moment où le fluide qu'il contenoit tendoit à ſe jetter vers la cire au travers de l'air, & où par cela même ce crochet étoit

Moyen de produire dans l'électrometre une électricité contraire à celle de l'air.

demeuré dépourvu de ſa portion naturelle de ce fluide, le doigt qui l'a touché lui a tranſmis ce qui lui manquoit de fluide électrique ; il ſe trouve donc dans ſon état naturel, & ne donne par cette raiſon aucun ſigne d'électricité. Mais ſi la cire vient à s'éloigner, le fluide qu'elle attiroit de ſon côté ſe reverſe dans la totalité de l'électrometre, & celui-ci ſe trouve électriſé en plus, parce qu'outre ſa quantité naturelle, il a encore celle que le doigt lui a donnée. Si au lieu d'un bâton de cire on avoit employé un tube de verre électriſé, & qu'on eût ſuivi le même procédé, on auroit vu les mêmes phénomenes ; & l'électricité produite auroit été contraire à celle du verre, c'eſt-à-dire, négative.

D'APRÈS ces principes, on peut avec l'électrometre athmoſphérique obtenir une électricité permanente & contraire à celle qui regne dans l'air : il ſuffit pour cela de toucher inſtantanément le conducteur, pendant qu'il eſt expoſé à l'action de l'électricité aërienne ; ſon électricité diſparoît ; mais on la voit renaître permanente & d'une nature oppoſée, du moment où on

le ſouſtrait à l'action de celle de l'air. Si, par exemple, l'électrometre étant à 5 pieds de terre, les petites boules ſe trouvent divergentes; que je touche alors le crochet, l'électricité diſparoît; les boules ſe touchent; mais elles recommencent à diverger lorſqu'en approchant l'électrometre de terre ou en le portant dans une maiſon, on le ſouſtrait à l'action de l'électricité aërienne; elles ont une électricité permanente & contraire à celle qui regne dans ce moment dans l'air.

Je n'emploie cette méthode que quand l'électricité eſt ſi foible que je ne puis en appercevoir aucun ſigne à la hauteur de mon œil; alors je ſouleve l'électrometre plus haut, à 6 pieds, par exemple; & comme, à cette hauteur je ne puis plus voir ſi les petites boules s'écartent, je tâche d'exciter une électricité permanente, en touchant pendant un moment le crochet; puis ceſſant de le toucher, je rapproche l'inſtrument tout-à-fait près de terre pour voir ſi j'obtiendrai quelque ſigne d'électricité; & ſi je n'en ai point à cette hauteur, je le ſouleve à 7, & je répete la même opéra-

tion pour voir ſi à cette hauteur je n'en obtiendrois point davantage (1).

Moyen de reconnoître le genre de l'électricité.

§. 797. VOILA pour la quantité: quant à l'eſpece de l'électricité, il s'agit de ſavoir ſi elle eſt en plus ou en moins, ou, en d'autres termes, ſi elle eſt plus denſe ou plus rare dans l'air que dans la terre. Pour le connoître, dans le moment où les petites boules ſont écartées l'une de l'autre, j'approche de loin & par gradations, du cro-

(1) C'eſt d'après ces principes que M. CAVALLO avoit conſtruit ſon électrometre. Comme il ne lui adaptoit point de conducteur, il n'obtenoit jamais qu'une électricité très-foible; & il avoit ingénieuſement conſtruit ſon inſtrument de maniere que l'on étoit diſpenſé de toucher le haut de l'électrométre; les boules venoient d'elles-mêmes toucher une armure intérieure qui leur donnoit de l'électricité permanente & contraire à celle de l'air ou du brouillard. Mais cette conſtruction ne peut plus ſervir quand on a une forte électricité; parce que les boules touchent deux fois de ſuite l'armure, & perdent ainſi toute leur électricité; il eſt d'ailleurs agréable & même avantageux de pouvoir à ſon gré obtenir une électricité ſemblable ou contraire à celle de l'air; & la conſtruction que j'ai adoptée rend l'électrometre d'un uſage beaucoup plus général.

chet de l'électrometre un bâton de cire électriſé par le frottement ; ſi l'approche de la cire électriſée oblige les boules à s'écarter davantage, j'en conclus que leur électricité eſt du même genre que celle de la cire, ou comme on dit *négative ;* ſi, au contraire, elles ſe rapprochent, j'en conclus que l'électricité eſt *poſitive.* Mais en faiſant cette épreuve, il faut bien ſe rappeller que les deux méthodes, décrites ci-deſſus, donnent des réſultats oppoſés.

COMME il eſt avantageux d'avoir tout-à-la-fois deux pierres de touche de la nature de l'électricité, j'ai un tube ou un cylindre de verre ſolide, de 4 lignes de diametre & de 6 pouces de longueur, dont une moitié eſt nue, & l'autre moitié enduite de cire d'Eſpagne. Si l'on tient ce tube par l'extrémité qui eſt enduite de cire, & que l'on électriſe l'autre en la frottant, on obtient une électricité poſitive ; & ſi au contraire on le ſaiſit par la partie du verre nu, & qu'on frotte celle qui eſt enduite de cire, on a une électricité négative.

§. 798. VOICI le réſumé de l'opération par laquelle je meſure l'électricité de l'air : Réſumé de l'opération élec,

trométri-
que.

je choiſis un lieu découvert, éloigné des arbres & des maiſons ; j'arme l'électrometre de ſon conducteur, je le ſaiſis par ſon fond, puis je me baiſſe pour faire toucher la terre tout-à-la-fois au conducteur & au fond de l'inſtrument ; enſuite je le releve la pointe en haut, & je le porte à la hauteur de l'œil : là, j'obſerve la quantité de lignes ou de quarts de ligne dont les boules s'écartent ; puis en tenant l'électrometre toujours droit, je l'abaiſſe ou le rapproche graduellement de terre ; je vois alors les boules ſe rapprocher peu-à-peu l'une de l'autre ; je note la hauteur à laquelle ſe trouve la cime du conducteur, au moment où les boules ſont ſur le point de ſe toucher ; cette hauteur eſt la diſtance de la terre à laquelle l'électricité de l'air commence à être ſenſible. Lorſque l'électricité de l'air eſt aſſez forte pour que, l'électrometre étant poſé à terre, les boules divergent encore de demi-ligne ou davantage, je diminue la hauteur du conducteur, en retranchant une des trois parties dont il eſt compoſé ; puis je le remets à l'uniſſon de la terre, & je le poſe de nouveau ſur elle, pour voir ſi ce conducteur de 16 pouces donnera de l'électricité.

Si cette électricité eſt encore forte, je retranche la ſeconde diviſion, & enfin la troiſieme ſi cela eſt néceſſaire. Dans ce dernier cas, que je n'ai encore obſervé que par la pluie, dans le cas, dis-je, où l'électrometre, abſolument déſarmé & poſé à terre, donneroit des ſignes d'électricité, je marquerois que l'électricité eſt ſenſible à la ſurface de la terre, ou à une hauteur égale à zéro ; car je ne conſidere pas dans cette évaluation la hauteur de l'électrométre lui-même. Si au contraire l'électricité eſt ſi foible que l'électrometre armé étant à la hauteur de l'œil, & ſa pointe par conſéquent à 2 pieds plus haut, c'eſt-à-dire, à 7 pieds, on n'apperçoive aucune électricité ; j'éleve l'inſtrument d'un pied plus haut ; & comme alors je ne puis plus voir les boules, je touche le crochet de la main qui me reſte libre, tandis que je le tiens à cette hauteur avec l'autre ; & après avoir ceſſé de le toucher, je le rapproche tout près de terre pour voir s'il ne s'eſt point électriſé ; s'il l'eſt, je dis que l'électricité de l'air eſt ſenſible à 8 pieds ; s'il ne l'eſt pas, je le ſouleve auſſi haut que mon bras puiſſe atteindre, & je répete la même opération ; ſi je trouve de

l'électricité, je dis qu'elle eſt ſenſible à 9 pieds; ſi je n'en trouve point, je marque 0, ou qu'il n'y a point d'électricité dans l'air, c'eſt-à-dire qu'il n'y en a point relativement à cet inſtrument, & à cette maniere de l'employer; car, même dans ce cas-là, j'en obtiens en lançant une balle & un fil qui vont la chercher à 40 ou 50 pieds de hauteur.

DEPUIS que j'ai fait exécuter cet électrometre, j'ai joint réguliérement ſon obſervation à celle des autres inſtrumens de météorologie. Je rapporterai quelques extraits de mes tables, ſoit pour ſervir d'exemple à ce que je viens de dire, ſoit pour en tirer dans la ſuite quelques inductions.

Utilité de cet inſtrument.

§. 799. Ce que je n'aurois pas oſé eſpérer, & qui fait un des principaux avantages de ce petit inſtrument, c'eſt qu'il rend ſenſible l'électricité de l'air dans des tems où des conducteurs de cent pieds d'élévation, tel que celui que j'ai fait ériger ſur la maiſon que j'habite, n'en donnent abſolument aucun indice. Cet avantage tient à la perfection de l'iſolement. Les grands

conducteurs, avec quelques ſoins qu'ils ſoient conſtruits, ceſſent d'être iſolés lorſque l'air a été humide pendant pluſieurs heures conſécutives, pendant les brouillards, les fortes roſées, les nuits froides & pluvieuſes; au lieu que ce petit inſtrument que l'on tient habituellement dans ſa chambre ou dans ſa poche, que l'on n'expoſe à l'air qu'au moment où l'on veut s'en ſervir, jouit toujours dans ce moment-là d'un iſolement parfait. Le P. BECCARIA, qui avoit élevé à Turin, & ſur une haute colline, les conducteurs les plus exhauſſés & les plus étendus dont on ait jamais fait uſage; & qui avoit mis la plus grande recherche dans leur conſtruction, avoue que ſouvent il ignoroit ſi l'abſence des ſignes de l'électricité venoit de ce qu'il n'y en avoit point dans l'air, ou de ce que l'humidité avoit détruit l'iſolement. Avec les conducteurs portatifs on n'a jamais à craindre cet inconvénient; & la grande ſenſibilité de l'électrometre leur fait donner des ſignes d'électricité dans tous les cas où les grands conducteurs en donnent.

D'AILLEURS leur ſimplicité les rend d'un prix modique, & les met à la portée de

tous les Phyſiciens. Ceux que M. PAUL conſtruit avec tout le ſoin poſſible, leur parapluie, leur conducteur, les étuis néceſſaires, en un mot, tout l'appareil, tel que je le décris, ne coûtent qu'un louis ; d'ailleurs, la facilité de les tranſporter par-tout, d'éprouver à chaque inſtant, à la campagne, à la promenade, l'électricité qui regne dans le lieu, & dans le moment même, rendent cet inſtrument tout-à-la-fois inſtructif & amuſant.

Variations de l'électricité aërienne.

§. 800. LES variations de l'électricité aërienne peuvent être conſidérées ſous différens rapports : je n'ai point encore eu le tems de les étudier aſſez pour pouvoir établir des réſultats certains ; je donnerai ſeulement quelques apperçus.

Par rapport aux lieux.

ELLE varie d'abord ſuivant les lieux ; elle eſt en général plus forte dans les lieux les plus élevés & les plus iſolés, nulle dans les maiſons, nulle ſous les arbres, dans les rues, dans les cours, & en général dans les lieux renfermés de toutes parts ; elle eſt cependant ſenſible même dans les villes, au milieu des grandes places, au bord des quais, & principalement ſur les ponts,

où je l'ai trouvée plus forte qu'en raſe campagne.

C'EST plutôt la hauteur relative du lieu où l'on obſerve, que la hauteur abſolue, qui influe ſur ſa force apparente. Ainſi, je la trouve plus forte à l'angle d'une terraſſe élevée de quinze ou vingt pieds au-deſſus de la campagne, qu'au milieu d'un plateau étendu qui couronne une colline élevée; parce que l'angle de cette terraſſe eſt plus iſolé; il a avec la terre moins de points de contact qui lui dérobent ſon électricité, que le milieu du plateau.

Variations dans le même lieu.

§. 801. L'INTENSITÉ de l'électricité de l'air dans un même lieu eſt ſujette à de très-grandes variations; & c'eſt par ſes variations qu'elle intéreſſe la météorologie, & qu'il eſt à deſirer que l'on joigne l'obſervation de l'électrometre à celle des autres inſtrumens qui ſervent à déterminer les différentes modifications de l'athmoſphere.

LORSQUE le tems n'eſt pas ſerein, il eſt impoſſible d'aſſigner aucune regle à ces variations; on ne voit alors aucune correſpondance certaine, ni avec les différentes heures du jour, ni avec les autres

modifications de l'air. La raiſon en eſt évidente : lorſqu'il regne des vents contraires & variables à différentes hauteurs, lorſque des nuages roulent ſur nos têtes par-deſſus d'autres nuages, ces vents & ces nuées, que nous ne pouvons appercevoir par aucun ſigne extérieur, & qui influent pourtant ſur la couche d'air dans laquelle nous faiſons nos expériences, produiſent des changemens dont nous ne voyons que les réſultats, ſans pouvoir ſaiſir ni leurs cauſes ni leurs rapports. C'eſt ainſi que dans un tems d'orage on voit l'électricité s'animer, ceſſer, renaître, devenir poſitive, pour être l'inſtant d'après négative, ſans qu'il nous ſoit poſſible de donner des raiſons préciſes de tous ces changemens ; & j'ai vu quelquefois ces variations ſe ſuccéder avec une telle rapidité, que je n'avois pas le tems de les noter.

LORSQUE la pluie tombe ſans orage, les variations ne ſont pas ſi bruſques; elles ſont cependant très-irrégulieres, ſur-tout par rapport à l'intenſité de la force électrique; on la voit naître, diminuer, s'accroître de nouveau, ſans pouvoir aſſigner la cauſe de ces changemens ; mais ſa qualité eſt plus

conſtante, & une pluie ou une neige uniforme donne pour l'ordinaire une électricité poſitive.

Dans les tems couverts, mais ſans pluie & ſans orage, l'électricité ſuit à-peu-près la même marche que dans les tems ſereins, dont je parlerai plus bas.

Les vents très-forts diminuent ordinairement ſon intenſité; ils mêlent enſemble toutes les couches de l'athmoſphere, les font ſucceſſivement paſſer contre la terre, & diſtribuent ainſi le fluide électrique uniformément entre la terre & l'air; j'ai cependant obſervé une électricité aſſez forte par une groſſe biſe.

L'état de l'air non orageux dans lequel on obſerve généralement, au moins à Geneve, la plus forte électricité, eſt celui où regnent les brouillards. Depuis que j'emploie mon électrometre armé, je n'ai jamais vu des brouillards qui ne fuſſent accompagnés d'une électricité très-ſenſible, ſi ce n'eſt pourtant lorſqu'ils ſe réſolvent en pluie; car dans cette circonſtance ils en ſont quelquefois dépourvus. Les brouillards ſont, comme on le ſait, un indice aſſez

assuré du beau tems; souvent ils n'occupent point une grande hauteur au-dessus de la surface de la terre, & il fait un beau Soleil sur la montagne, tandis que la plaine est couverte de brouillards : ce sont donc alors des conducteurs qui nous transmettent l'électricité de l'air serein qui regne au-dessus d'eux.

Ses variations diurnes en hiver par un tems serein

§. 802. LES observations les plus intéressantes, celles qui nous donneront les lumieres les plus certaines sur les modifications du fluide électrique dans notre athmosphere, sont celles que l'on fera par un tems parfaitement serein, parce qu'on est assuré que l'électricité qui s'observe alors n'est point altérée par des causes étrangeres. En hiver, saison pendant laquelle j'ai le mieux observé cette électricité de l'air serein, il m'a paru que les heures où elle est la plus foible sont celles qui sont comprises entre le tems où la rosée du soir a complettement terminé sa chûte, & le moment où le Soleil se leve : ensuite son intensité augmente par gradations, & arrive plutôt ou plus tard, mais presque toujours avant midi, à un certain *maximum*; passé lequel elle semble décliner jusqu'à ce qu'elle

qu'elle ſe releve à la chûte de la roſée, moment où elle eſt quelquefois plus forte qu'elle n'ait été pendant tout le jour; après quoi elle diminue par gradations, qui ſe prolongent fort avant dans la nuit; elle ne devient cependant jamais tout-à-fait nulle, lorſque le tems eſt parfaitement ſerein.

L'ÉLECTRICITÉ athmoſphérique eſt donc ſujette, comme la mer, à un flux & reflux, qui la font croître & décroître deux fois dans l'eſpace de 24 heures. Les momens de ſa plus grande force ſuivent de quelques heures le lever & le coucher du Soleil; & ceux de ſa plus grande foibleſſe ſont ceux qui précedent le lever & le coucher de cet aſtre. Cette marche préſente au premier coup-d'œil quelque choſe de très-biſarre; elle s'explique pourtant, comme nous le verrons plus bas, d'une maniere très-ſatisfaiſante.

POUR donner un exemple de cette période, je choiſirai le 22 du mois de Février de cette année 1785, jour qui ſera long-tems mémorable dans notre climat, parce que le froid fut plus rigoureux qu'on ne l'eût jamais éprouvé à pareil jour. Mon

thermometre & mon hygrometre étoie
ſuſpendus en plein air ſur une terraſſe o
verte au Sud-Oueſt : l'électrometre q
j'obſervois au bord de cette terraſſe
donne une électricité égale à celle q
regne au même moment en raſe campagn
parce que l'eſcarpement du mur de la t
raſſe augmente cette électricité, autant q
le voiſinage de la maiſon la diminue. Qua
au barometre, j'ai réduit, ſuivant la m
thode de M. DE LUC, ſa hauteur à ce
qu'il auroit eue, ſi le mercure avoit é
conſtamment à la température de 10 degr
du thermometre de RÉAUMUR. Le lieu da
lequel je l'obſerve eſt élevé de 60 pie
au-deſſus du niveau de notre lac. J'ai inſé
dans la table ſuivante les obſervations d
deux jours entre leſquels étoit renferm
celui où l'on reſſentit ce grand froid, parc
qu'on aime à voir ce qui précede & ce qu
ſuit des phénomenes auſſi rares. Il regn
preſque conſtamment pendant ces troi
jours un vent foible de Sud Oueſt ; & c'e
une obſervation bien remarquable, que
plupart des grands froids, que l'on a obſe
vés à Geneve, ont été apportés ou
moins accompagnés par de petites briſes
Sud ou de Sud-Oueſt.

Jour.	heu.	min.		Barometre pd.	p.	l.	Therm c	
21	9	15	matin	26	6	7	— 8	3
. .	11	10	matin	26	6	5	— 4	3
. .	2	10	ſo.	26	6	1	— 0	2
. .	5	»	ſo.	26	6	0	— 2	3
. .	6	»	ſo.	26	6	1	— 5	2
. .	7	»	ſo.	26	6	0	— 6	8
. .	8	»	ſo.	26	6	2	— 10	e
. .	9	»	ſo.	26	6	3	— 10	6
. .	10	»	ſo.	26	6	3	— 9	9
. .	11	»	ſo.	26	6	1	— 12	3
. .	12	»	ſo.	26	6	0	— 12	5
22	1	»	m.	26	5	15	— 14	3
. .	2	»	m.	26	6	0	— 14	5
. .	6	15	m.	26	6	8	— 15	0
. .	7	30	m.	26	5	7	— 14	7
. .	8	10	m.	26	5	4	— 14	2
. .	9	10	m.	26	5	2	— 10	7
. .	10	10	m.	26	4	15	— 8	2
. .	11	10	m.	26	4	13	— 4	8
. .	1	10	ſo.	26	4	3	— 4	5
. .	2	20	ſo.	26	4	0	+ 0	dations.
. . .	3	30	ſo.	26	3	14	— 0	ges en
. .	5	»	ſo.	26	3	13	— 4	3
. .	6	»	ſo.	26	3	13	— 4	6
. .	7	»	ſo.	26	3	14	— 6	1
. .	8	»	ſo	26	3	14	— 5	5
23	0	45	m.	26	3	13	— 4	1
. .	8	5	m.	26	5	0	— 1	c
. .	10	7	m.	26	5	5	— 0	c
. .	3	45	ſo.	26	6	8	+ 0	5
. .	5	»	ſo.	26	6	14	— 0	3
. .	6	»	ſo.	26	7	3	— 0	7
. .	7	»	ſo.	26	7	9	— 1	7
. .	8	»	ſo.	26	7	14	— 3	7
. .	12	»	ſo.	26	9	1	— 3	

étoient

Page 323, tom. III in 8°.

).	hygrom	Electr.		Etat du Ciel.
	89 3	2	0	Soleil pâle, nuages pommelés.
	83 9	1	6	Beau Soleil.
	69 6	1	1	Idem.
	77 2	1	1	Soleil couchant.
	85	1	0	Quelques nuages au Sud-Ouest.
	89	1	8	Parfaitement clair.
	95	2	0	Idem.
	97 5	1	8	Idem.
	95	1	2	Petits nuages vers l'horizon, au Sud.
	99 1	1	5	Les mêmes plus étendus vers le s. O.
	Givre.	1	2	Idem.
	Id.	0	9	Idem.
	Id.	1	2	Nuages s'augmentent et s'approch.
	Id.	0	8	Clair.
	Id.	1	2	Brouillard très-léger.
	Id.	1	1	Idem.
	Id.	1	6	Idem.
	Id.	2	2	Brouillard plus épais.
	Id.	1	8	Idem.
	Id.	1	7	Idem.
	82	1	4	Brouillard foible, Soleil pâle.
	81 9	1	1	Tems à demi-couvert, Soleil pâle.
	89	1	2	Demi-couvert.
	91 2	2	2	Plus couvert.
	94	1	7	Demi-couvert, Venus se baigne.
	Id.	3	7	Couvert, brouillard au Sud-Ouest.
	95	1		Couvert, plus de brouillard.
	81 3	1	2	Idem.
	76	0	8	Idem.
	76	Idem.		Couvert, Soleil très-pâle.
	75 3	1	0	Couvert.
	74	0	8	Idem.
	79 7	2	2	Presque parfaitement clair.
	87 3	1	7	Demi-couvert.
	92	0	5	Plus couvert.

Si l'on conſidere les 18 premieres obſervations de cette table, qui renferment 24 à 25 heures, pendant leſquelles le ciel fut toujours ſerein ou à-peu-près, on verra que d'abord l'électricité fut aſſez forte vers les 9 heures du matin; que dès-lors elle diminua graduellement juſqu'à 6 heures du ſoir, où fut ſon premier *minimum*; qu'enſuite elle augmenta juſqu'à 8 heures, où fut le ſecond *maximum*; que dès-lors elle diminua de nouveau, en faiſant quelques oſcillations, juſques vers les 6 heures du lendemain matin, moment de ſon ſecond *minimum*; d'où elle augmenta de nouveau juſques vers les 10 heures, où fut le premier *maximum* de la journée ſuivante. Mais comme dans celle-ci le tems fut couvert, il n'y eut pas autant de régularité que dans la premiere.

§. 703. En été, l'électricité de l'air ſerein eſt beaucoup moins forte qu'en hiver. Je l'ai vue en hiver en raſe campagne faire diverger les petites balles de deux lignes, au lieu qu'en été leur plus grand écart eſt d'une ligne, au moins quand le ciel eſt parfaitement ſerein; car, en tems d'orage, je les ai vues s'écarter autant que les fils

Variations diurnes en été.

pouvoient le leur permettre. La foibleſſe de l'électricité de l'air ſerein en été rend ſa période diurne moins réguliere & moins marquée; parce que ſa quantité fondamentale étant très-petite, les cauſes accidentelles, comme les vents, la plus ou moins grande quantité de vapeurs humides ou d'exhalaiſons ſeches qui ſont répandues dans l'air, produiſent des différences qui maſquent cette période, & ſouvent font tomber le *maximum* & le *minimum* ſur des points oppoſés à ceux dans leſquels ils auroient dû naturellement ſe rencontrer.

EN général, en été, lorſque la terre eſt ſeche, à raiſon de la ſéchereſſe des jours précédens, & qu'un jour ſerein ſe trouve auſſi ſec & chaud, l'électricité de l'air va en croiſſant depuis le lever du Soleil où elle eſt preſqu'inſenſible, juſques vers les 3 ou 4 heures de l'après-midi, où elle acquiert ſa plus grande force. Elle diminue enſuite graduellement juſqu'au moment de la chûte de la roſée, où elle ſe ranime pour diminuer enſuite, & s'éteindre enfin preſqu'entiérement dans la nuit.

CETTE période avoit été déjà apperçue

par M. LE MONNIER, qui le premier a obſervé l'électricité de l'air ſerein, au mois de Septembre 1752. *Mémoires de l'Académie*, 1752, pag. 240 & 241. Cette même période a été enſuite déterminée plus exactement par le P. BECCARIA. *Elettricita terreſtre atmoſpherica*, §. 1087 *& ſeqq.* Enfin, le Docteur GARDINI a confirmé, & dans les mêmes termes, les obſervations du P. BECCARIA. *De influxu electricitatis atmoſphæricæ.* §. L. & LI.

MAIS aucun de ces ſavans Phyſiciens n'avoit apperçu la période qui s'obſerve en hiver, & que j'ai décrite dans le paragraphe précédent. Sans doute que leurs iſolemens n'étoient pas aſſez parfaits pour la rendre ſenſible au milieu de l'humidité qui regne ordinairement dans cette ſaiſon.

ET ce qu'il y a de bien remarquable, c'eſt que, même en été, dans les jours ſereins qui ſuccedent à des jours pluvieux, & où la terre eſt remplie d'humidité, la période diurne reſſemble à celle de l'hiver; la force de l'électricité diminue vers le milieu du jour.

§. 804. QUANT à la qualité de l'électri- L'électricité de l'air

Serein eſt toujours poſitive.

cité, elle eſt invariablement poſitive, tant en hiver qu'en été, de jour, de nuit, au Soleil, à la roſée, toutes les fois qu'il n'y a point de nuages dans le ciel.

IL paroît donc impoſſible de ne pas croire, avec M. VOLTA, que l'électricité athmoſphérique eſt eſſentiellement poſitive; & que celle que l'on voit négative dans certaines pluies & quelquefois dans les orages, ne vient que des nuées qui, ayant été expoſées à la preſſion du fluide électrique contenu dans le haut de l'athmoſphere ou des nuages plus élevés, ont déchargé une partie de leur fluide contre la terre ou contre d'autres nuages, & ſont demeurées ainſi électriſées en moins par l'effet d'une électricité originairement poſitive; préciſément comme l'électrometre prend une électricité négative & permanente, lorſqu'on le touche dans le moment où l'air le tient électriſé en plus. §. 795.

Recherches ſur la cauſe de cette électricité.

§. 805. CE fait une fois conſtaté, il m'a paru bien important d'établir ſur des principes certains la cauſe d'un phénomene ſi général & ſi remarquable. J'ai donc cru devoir répéter les expériences de M. VOLTA

Mais j'ai voulu faire ces expériences ſans employer le condenſateur dont l'uſage m'inſpire, quoiqu'injuſtement peut-être, un peu de défiance, parce qu'il me paroît bien difficile de s'aſſurer qu'il n'ait point conſervé quelque reſte d'une électricité produite par des expériences antérieures, ou même par le contact ou le frottement du plateau contre ſon ſupport.

L'eau évaporée par un fer rouge donne une électricité poſitive.

Mais comme je croyois que pour obtenir une électricité ſenſible, ſans condenſateur, il faudroit produire une évaporation très-forte, j'imaginai de jetter une maſſe de fer rouge dans un petit volume d'eau au fond d'une caffetiere à large ouverture, ſuſpendue par des cordons de ſoie; j'obtins effectivement une électricité extrêmement forte qui auroit affecté les électrometres les moins ſenſibles; mais cette électricité ſe trouva poſitive, au lieu que, ſuivant le ſyſtême de M. Volta, elle auroit dû être négative. (*Journal de Phyſique*, *Août* 1783.) Je répétai l'expérience pluſieurs fois de ſuite, en variant quelques-unes des circonſtances; mais le réſultat fut conſtamment le même.

§. 806. Je ne pouvois cependant point

Mais en

bouillant ſur le feu elle la donne négative.

me déterminer à croire qu'un Phyſicien, tel que M. VOLTA, ſe fût trompé ſur le réſultat de ſon expérience; je crus devoir la répéter en ſuivant un procédé analogue au ſien : je ſuſpendis à deux cordons de ſoie un petit réchaud de fer, ſur lequel je plaçai une caffetiere avec un peu d'eau ; deux de mes électrometres communiquoient, l'un avec l'intérieur de la caffetiere, l'autre avec le dehors du réchaud; j'animai le feu avec un ſoufflet; & lorſque cette eau eut bouilli avec force pendant quelques inſtans, je vis mes électrometres donner tous deux des ſignes d'électricité; & cette électricité ſe trouva conſtamment négative, dans l'un & dans l'autre. Voilà donc l'expérience de M. VOLTA parfaitement conſtatée. Et même l'évaporation produite par l'effervescence du fer dans l'acide vitriolique, & par celle de la craie dans le même acide, me donna auſſi, comme à lui, une électricité négative.

Recherches ſur la cauſe de cette différence.

§. 807. D'ou peut donc venir cette différence ? Pourquoi la vapeur excitée par le fer rouge produit-elle une électricité poſitive, tandis que celle qui s'éleve de l'eau bouillante, par tout autre moyen, en produit une négative ?

Je ſoupçonnai que l'intenſité de la chaleur à laquelle l'eau eſt expoſée, par le contact d'un corps dans l'état d'incandeſcence, étoit la cauſe de l'électricité que donne alors ſon évaporation, & qu'il ſe faiſoit une combinaiſon de laquelle réſultoit la production d'une nouvelle quantité de fluide électrique. On trouvera peut-être cette conjecture trop hardie; mais la quantité d'électricité qui ſe manifeſte dans cette expérience, étonnera ceux qui la répéteront: les boules de l'électrometre s'écartent alors autant qu'il eſt poſſible; & cette quantité doit étonner d'autant plus, que s'il eſt vrai, comme le croit M. Volta, que les vapeurs abſorbent en ſe formant une certaine quantité de fluide électrique, il faut que dans cette expérience il s'en développe, premiérement, tout ce qu'il en faut pour la formation de la grande quantité de vapeurs que produit le fer rouge, & enſuite une quantité ſuffiſante pour électriſer fortement tout l'appareil & toutes ces vapeurs.

Cette même expérience manifeſte bien clairement la cauſe de la prodigieuſe quantité d'électricité qui ſe développe dans les éruptions des volcans; car l'eau qui con-

court à leur embraſement, comprimée par le poids de l'air, par les voûtes des cavernes ſouterraines, & tombant ſouvent dans des fournaiſes ardentes, reçoit un degré de chaleur vraiſemblablement bien ſupérieur à celui que nous lui donnons dans nos épreuves.

POUR vérifier la conjecture que j'avois formée, que c'étoit en quelque maniere la combuſtion de l'eau ou du fer qui produiſoit cette électricité poſitive, je voulus voir ſi, en modérant la chaleur du fer rouge, j'obtiendrois conſtamment une électricité du même genre; & comme je trouvois beaucoup de difficultés à diminuer par gradations bien nuancées, la chaleur du fer que je projetois dans l'eau, j'imaginai un procédé qui rempliſſoit parfaitement mes vues. Je pris un grand creuſet de fer, il avoit 5 pouces de haut ſur 4 de diametre, & 6 lignes d'épaiſſeur; je le fis rougir, je l'iſolai; & alors je projetai dedans ſucceſſivement de petites quantités d'eau, environ trois gros à la fois: chaque projection refroidiſſant de plus en plus le creuſet, je devois arriver par gradations preſque inſenſibles juſqu'au terme où il n'auroit que la

chaleur néceſſaire pour faire bouillir l'eau. J'avois ſoin d'obſerver & de détruire enſuite l'électricité produite par chaque projection. L'expérience réuſſit très-bien; mais l'électricité fut toujours ou poſitive ou nulle; les premieres projections la donnerent très-ſenſible; elle diminua enſuite graduellement : elle étoit cependant encore obſervable à la 12me.; elle fut preſque nulle à la 13me. & à la 14me.; mais toujours tendante à être poſitive.

Recherches plus exactes ſur le même ſujet.

§. 808. Comme je répétois cette expérience, en la variant de différentes manieres, j'obſervai un fait remarquable, c'eſt que lorſque je projetois une petite quantité d'eau dans le creuſet, au moment où il ſortoit du feu, & où il étoit encore d'un rouge tirant ſur le blanc, il ne ſe produiſoit pour l'ordinaire aucune électricité.

Je penſai que ce fait pouvoit avoir quelque liaiſon avec un autre fait connu, mais dont on n'a encore donné à mon gré aucune explication ſatisfaiſante, c'eſt que l'eau s'évapore plus lentement ſur un métal ou ſur tout autre corps incandeſcent que ſur le même corps, chauffé ſeulement un

peu au-deſſus de la chaleur de l'eau bouillante. MUSCHENBROEK rapporte ce phénomene; *Introductio ad Phil. nat.* §. 1458. *& ſeqq.*; & il y a joint quelques détails, tirés d'un traité que je n'ai pas pu me procurer; LEIDENFROST, *de aquæ communis qualitatibus.*

CURIEUX d'obſerver les rapports qu'il pouvoit y avoir entre les périodes de cette évaporation & la production de l'électricité, j'ai fait ſur ce ſujet un aſſez grand nombre d'expériences. Leurs réſultats me parurent d'abord extrêmement bizarres & rebelles à toute explication; car j'obtenois une électricité, tantôt plus forte, tantôt plus foible, tantôt poſitive, tantôt négative, non-ſeulement dans des vaſes différens, mais encore dans le même vaſe & dans le cours de la même expérience. Mais j'ai enfin cru appercevoir la raiſon de ces différences & la loi générale de ces phénomenes.

Appareil employé dans ces expériences.

§. 809. MON appareil eſt fort ſimple. J'ai un culot d'argille bien cuite, de 15 lignes d'épaiſſeur ſur 4 pouces de diametre; je l'iſole en le poſant ſur un gobelet de

terre, ſec & propre; ſur ce culot iſolé je poſe le creuſet ou tout autre corps fortement réchauffé, ſur lequel on doit jetter de l'eau pour la réduire en vapeurs : en un ce creuſet, ou ce corps eſt contigu à un fil d'archal qui va aboutir au crochet de l'un de mes électrometres, ſitué à deux pieds de diſtance. J'ai de plus auprès de moi une taſſe pleine d'eau diſtillée, & je puiſe cette eau dans cette taſſe avec une meſure, qui en contient le poids de 52 grains. Je verſe une de ces meſures dans le creuſet réchauffé, & j'obſerve avec une montre à ſecondes le tems qu'elle met à s'évaporer, & l'électricité que produit cette évaporation. Lorſque cette meſure d'eau eſt réduite en vapeurs, je détruis le reſte d'électricité qu'il peut y avoir dans l'appareil ; je projette une nouvelle meſure d'eau dans le même creuſet, & ainſi de ſuite juſqu'à ce que le creuſet ſoit preſqu'entiérement refroidi.

§. 810. La premiere colonne des tables qui repréſentent ces expériences, contient les numeros des projections de l'eau. La 2e. indique le nombre de minutes & de ſecondes qui ſe ſont écoulées depuis le moment où l'expérience a commencé, c'eſt-à-dire, Explication des tables.

depuis le moment de la premiere projection juſqu'à celui de la projection correſpondante. La 3e. exprime en ſecondes, le tems qu'il a fallu pour réduire en vapeur, la meſure d'eau diſtillée qui a été projetée dans le creuſet. La 4e. exprime en lignes & en dixiemes de ligne l'écart des boules de mon électrometre, ou la quantité de l'électricité produite. Le ſigne + indique une électricité poſitive, & le ſigne — une électricité négative. Enfin la 5e. renferme des obſervations ſur l'état du creuſet, des vapeurs, & ſur le bruit que fait l'eau en s'évaporant. En effet, ce bruit varie beaucoup : il eſt preſque nul lorſque le métal eſt très-chaud ; mais il augmente à meſure que le métal, en ſe refroidiſſant, diſſipe plus promptement la goutte d'eau.

Premiere expérience Creuſet de fer forgé.

§. 811. LA premiere expérience a été faite dans un creuſet de fer forgé, qui a 2 pouces $\frac{1}{2}$ de diametre hors d'œuvre, ſur un pouce 10 lignes de hauteur, & 2 lignes $\frac{1}{2}$ d'épaiſſeur : ſon poids eſt de 25 onces & demie.

ON voit dans cette expérience, premiérement, qu'il n'eſt pas juſte de dire,

Nos.	Noms de l Projec
1	0,
2	0,
3	1,
4	2,
5	3,
6	4,
7	5,
8	6,
9	7,
10	8,
11	9,
12	10,
13	11,
14	12,
15	13,
16	13,
17	14,
18	14,
19	15,
20	16,
21	17,

ıxieme
rien.
Même
ſet de

Pre
expé
Creu
fer fo

omme le fait MUSCHENBROEK d'après
EIDENFROST, que l'évaporation eſt la plus
nte dans le moment où le fer eſt le plus
haud; car à l'inſtant où il ſort du feu, elle
mploie 19 ſecondes; & elle ſe rallentit
le plus en plus juſqu'à la troiſieme projec-
ion, quoique le creuſet ſe refroidiſſe con-
inuellement. Dès-lors, à la vérité, l'éva-
oration s'accélere à meſure que le fer ſe
efroidit.

QUANT à l'électricité, on la voit d'abord
ulle, puis poſitive, puis négative, puis
ulle, & puis poſitive juſqu'à la fin. Le
noment de ſa plus grande force, N°. 8,
bſtraction faite de ſa qualité, ne correſ-
ond ni à l'évaporation la plus lente, ni à
a plus rapide, mais à une intermédiaire.

LA vapeur ne devient viſible qu'à la 7e.
rojection. Dans toutes les précédentes on
'apperçoit au-deſſus du creuſet qu'un
remblement produit par les oſcillations de
'air fortement réchauffé. Ce tremblement
e voit autour du creuſet, lors même que
'on n'y verſe point d'eau.

§. 812. VOICI une expérience faite avec
e même creuſet, & dont les réſultats ſont

Deuxieme expérience. Même creuſet de fer.

tout-à-fait différens, quoique j'aie cherché à y mettre toute la parité poſſible : j'ai même eu ſoin avant chaque expérience de décaper parfaitement l'intérieur du creuſet, pour que le fer fût vif, net, ſans rouille & ſans écailles.

DANS cette expérience l'électricité a été toujours poſitive ; elle a eu plus d'intenſité que dans la précédente ; & ſa plus grande force s'eſt manifeſtée dans un tems où le creuſet étoit beaucoup plus chaud.

Troiſieme expérience. Creuſet de cuivre.

§. 813. CELLE qui ſuit a été faite dans un creuſet de cuivre rouge, qui a 3 pouces 3 lignes de diametre par en haut, ſur 2 pouces par en bas, 3 pouces de hauteur, & 4 lignes d'épaiſſeur : ſon poids eſt de 57 onces.

TROISIEME EXPÉRIENCE. Creuset de cuivre.

N.os	Moment de la Projection.	Durée de l'évapo.	Electricité.	OBSERVATIONS.
1	0 ,	109	0 ,	Creuset rouge vif, tournoiement sans bruit ni vapeurs.
2	2 , 25	225	+ 2 , 5	Creuset presque noir, tournoiement id.
3	6 , 15	185	+ 3 , 3	Petit bruit à la fin.
4	9 , 50	35	+ 1 , 2	Bruit et vapeur visible.
5	11 ,	11	+ 0 , 6	Idem.
6	11 , 35	8	+ 0 , 5	Idem.
7	12 , 25	4	+ 0 , 5	Grand bruit et grande vapeur.
8	13 ,	3	+ 0 , 3	Idem.
9	13 , 35	3	+ 0 , 2 1/2	Idem.
10	14 , 5	3	+ 0 , 2 1/2	Idem.
11	14 , 35	6	+ 0 , 2 1/2	Idem.
12	15 , 10	17	+ 0 , 2 1/2	Le bruit diminue.
13	16 ,	400	+ 0 , 2	L'évaporat. se termine sans ébullition.

CINQUIEME EXPÉRIENCE. Creuset d'argent pur.

N°.	Momen de la Projection.	Durée de l'évapo.	Electricité.	OBSERVATIONS.
1	0 ,	306	0 — 0 , 3 0 — 0 , 2 0 , — 0 , 1	Creuset rouge vif; d'abord un petit sifflem. puis silence et tournoiement continuel.
2	5 , 30	78	— 0 , 4	Sifflem. pétillem. et vapeur sur la fin.
3	7 , 30	19	— 0 , 6	Grand bruit et grande vapeur.
4	8 , 30	145	0	L'évaporation se termine sans ébullit.

On voit ici combien l'évaporation fut lente dans l'argent pur : ſa durée, dans le tems de la plus grande chaleur, fut de 5 minutes 6 ſecondes ; & dans cet intervalle, l'électricité toujours très-foible fut trois fois nulle & trois fois négative. Les deux projections ſuivantes la donnerent auſſi négative.

§. 816. Dans une autre expérience avec le même creuſet, l'évaporation de la premiere eau projetée fut encore plus lente ; elle dura 6 minutes 15 ſecondes, & l'électricité fut auſſi négative à la premiere projection, mais elle devint poſitive à la ſeconde & nulle à la troiſieme, après quoi le creuſet refroidi pendant ce long eſpace de tems, n'excita plus d'évaporation ſenſible. Sixieme expérien. Même creuſet d'argent.

§. 817. Une troiſieme expérience, faite dans ce même creuſet, donna une électricité beaucoup plus forte : elle fut d'abord négative ; les boules s'écarterent de 3 lignes $\frac{1}{2}$, enſuite poſitive de $\frac{7}{15}$ de ligne ; & à la troiſieme projection, poſitive encore & de 6 lignes, quantité très-conſidérable pour un auſſi petit volume d'eau. Septieme expérien. Même creuſet d'argent.

Huitieme neuvieme & dixieme expérien. Taſſes de porcelaine.

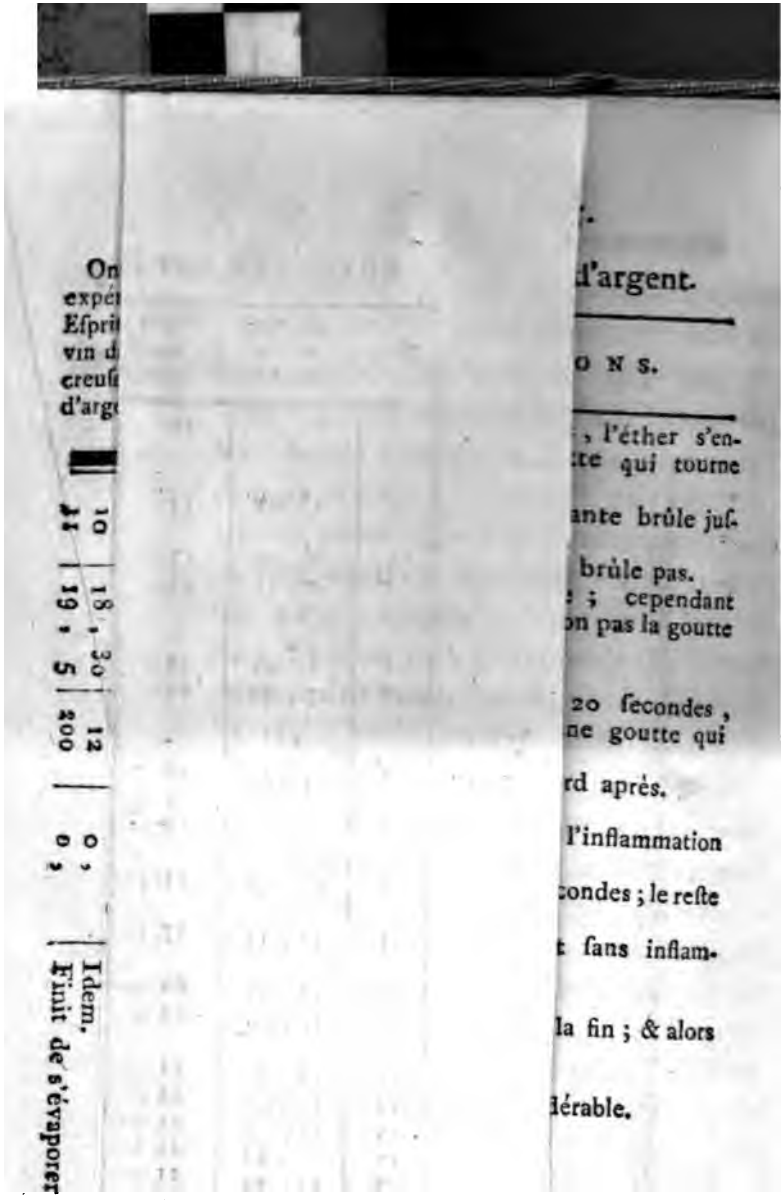
§. 818. ENFIN, pour eſſayer une terre exempte de tout mélange métallique; j'ai pris une taſſe de porcelaine blanche; je l'ai entourée de ſable dans un creuſet d'argille; je l'ai fait chauffer juſqu'à la blancheur, & pour qu'elle conſervât plus long-tems ſa chaleur, je l'ai laiſſée dans ce creuſet lorſque je l'ai miſe en expérience.

IL eſt bien remarquable que dans la porcelaine la viteſſe de l'évaporation ſoit ſi différente de ce qu'elle eſt dans les métaux. On la voit, il eſt vrai, plus lente d'une ſeconde dans la premiere projection que dans la ſeconde; mais, dès celle-ci, elle va en ſe ralentiſſant juſqu'à l'entier refroidiſſement. Et je ne ſaurois croire que cela ſoit accidentel, car j'ai fait deux autres expériences ſemblables dans des taſſes qui étoient auſſi de porcelaine blanche, mais de différentes fabriques; & les progrès de l'évaporation ont été exactement les mêmes.

QUANT à l'électricité, elle a été conſtamment négative dans les trois expériences; & en général toutes les circonſtances des deux dernieres ont été ſi fort ſemblables à celles de la premiere, que je crois inutile d'en donner les détails.

HUITIEME EXPÉRIENCE. Tasse de porcelaine.

Nos.	Moment de la Projection.	Durée de l'évapo.	Electricité.	OBSERVATIONS.
1	0 ,	6	— 0 , 6	Tasse rouge blanc , petit bruit.
2	0 , 20	5	— 0 , 7	Bouillonnement et vapeur visible.
3	0 , 40	7	— 0 , 8	Idem.
4	1 ,	7	— 0 , 3	Idem.
5	1 , 30	9	— 0 , 2	Idem.
6	2 ,	9	— 0 , 2	La tasse finit d'être rouge.
7	2 , 30	14	— 0 , 2	Toujours bouillonnement et vapeur.
8	3 ,	25	— 0 , $\frac{1}{2}$	Idem.
9	3 , 30	35	0 ,	La tasse se fend.
10	4 , 15	43	0 ,	La vapeur sort du sable.



On
expé
Esprit
vin d
creus
d'arg

10	18 , 30	12	0 ,	Idem.
11	19 , 5	200	0 ,	Finit de s'évaporer sans bouillir.

d'argent.

O N S.

, l'éther s'en-
tte qui tourne

ante brûle jus-

brûle pas.
; cependant
on pas la goutte

20 secondes ,
ne goutte qui

rd après.

l'inflammation

condes ; le reste

t sans inflam-

la fin ; & alors

dérable.

; secondes , &

15 secondes ,

creuſet d'argent, & avec la même meſure qui tient 52 grains d'eau diſtillée.

Douzieme experien. Ether dans le creuſet d'argent.

§. 820. Les réſultats curieux de cette expérience me conduiſoient naturellement à eſſayer un liquide plus volatil encore : j'ai fait choix de l'éther, je l'ai auſſi projeté avec la même meſure dans le même creuſet d'argent ; mais pour que ce creuſet conſervât plus long-tems ſa chaleur, je l'ai fait chauffer dans un creuſet d'argille où il étoit entouré de ſable, & je l'ai mis en expérience dans ce même creuſet.

J'ai vu avec ſurpriſe ces deux liqueurs inflammables ſuivre dans leur évaporation les mêmes loix que l'eau ; ſe diſſiper dans le tems de la plus grande chaleur plus promptement que dans une chaleur un peu moindre, puis ſe ralentir juſqu'à un certain terme, & enſuite s'accélérer, juſqu'au moment qui précede le refroidiſſement. Il eſt auſſi remarquable de voir que dans l'éther, l'inflammation n'influe pas ſenſiblement ſur la viteſſe de l'évaporation. C'eſt encore un phénomene bien digne d'attention, que cette ébullition qui, pendant pluſieurs ſecondes, précede l'inflammation de l'éther dans les 6, 7, 8, 9 & 10es. projections.

Enfin, l'électricité, conſtamment négative dans ces deux expériences, ne mérite pas moins d'être priſe en conſidération. Le creuſet à la fin de l'expérience étoit refroidi au point qu'on pouvoit le manier ſans ſe brûler.

J'AUROIS vivement deſiré de ſuivre, de multiplier & de varier beaucoup davantage ces expériences; j'aurois ſur-tout voulu y mettre plus de parité & de préciſion, en employant des creuſets parfaitement égaux & ſemblables. Mais j'étois preſſé par le tems, & j'ai craint de m'engager dans des recherches qui auroient encore retardé la publication de ce volume.

§. 821. J'AI cependant voulu obſerver encore les phénomenes de l'évaporation dans un vaſe preſqu'entiérement fermé. J'ai pris une grenade de fer de 3 pouces $\frac{1}{2}$ de diametre, & j'y ai injecté de l'eau diſtillée avec la petite meſure qui m'a ſervi à toutes ces expériences. A l'inſtant où j'ai verſé la premiere meſure d'eau dans cette grenade chauffée au blanc, il eſt ſorti par la bouche de la grenade un jet de flamme vive & brillante. Les projections ſuivantes ont produit le même effet, juſqu'à ce que la grenade n'ait plus été que rouge-ceriſe, mais la vivacité & la hauteur de la flamme diminuoient graduellement avec la chaleur. Sans doute, cette flamme venoit de l'air inflammable produit par la décompoſition de l'eau ou par celle du fer; car cette grande queſtion ne me paroît pas encore parfaitement décidée. Tant qu'il y a eu de la flamme, il n'a point paru d'électricité, mais au moment où la flamme a ceſſé, l'électricité s'eſt manifeſtée; elle a été conſtamment poſitive dans une premiere expérience; mais dans la ſeconde, elle a paru d'abord négative, puis nulle, tant que j'ai verſé l'eau avec la petite meſure; mais lorſque j'en ai jeté environ

XIIIe. expérien. Grenade de fer.

le terme le plus long
tandis que dans les p
de quelque métal qu
a toujours été au moi
même de la matiere,
dans la grenade & (
creuſet, n'eſt point la
rence ; car j'ai répété
dans un creuſet de fer
celui de fer forgé ; & l
ration a été à-peu-près
& dans l'autre.

Un grand creuſet d
j'ai donné les dimenſio
produit une évaporatio
le petit creuſet qui a fe
1re. & 2de. Lorſqu'il é

a commencé à ſe refroidir, a été d'une ſeconde & demie, comme dans le tems de la plus grande chaleur. Or tous ces termes ſont plus courts que ceux de la 1re. & de la 2de. expérience (1). Dans ce grand

(1) Quoique je ne m'occupe ici de la viteſſe de l'évaporation que relativement à l'électricité, j'ai cependant cru devoir noter ces faits, pour qu'ils ſoient pris en conſidération par les Phyſiciens qui entreprendront d'expliquer ces ſinguliers phénomenes. Je vais les rappeller en peu de mots.

1°. Le tems la plus lente, où l'évaporation eſt n'eſt pas celui de l'incandeſcence proprement dite; c'eſt le tems qui précede ou qui ſuit de près celui où le corps réchauffé ceſſe d'être lumineux.

2°. La nature du corps ſur lequel on projette le liquide, influe beaucoup ſur la durée de ſon évaporation : l'argent eſt, de tous les corps que j'ai éprouvés, celui ſur lequel elle eſt la plus lente.

3°. La forme du vaſe dans lequel on projette la liqueur modifie auſſi la durée de ſon évaporation; elle ſe fait plus promptement dans les vaſes plus profonds, & dont l'orifice eſt plus étroit.

4°. Enfin la nature de la liqueur doit auſſi néceſſairement entrer en conſidération.

Il ſeroit à ſouhaiter qu'un Phyſicien qui auroit du loiſir, entreprît ſur ce ſujet des expériences ſuivies.

creuſet l'électricité fut conſtamment poſitive & aſſez forte; les petites boules ſe tinrent écartées de 3 & même de 4 lignes, depuis la 4me. juſqu'à la 17me. projection.

Conjectures ſur l'origine & la nature du fluide électrique.

§. 822. QUE conclurai-je de toutes ces expériences par rapport à l'électricité ? Rien d'affirmatif, ſans doute : la queſtion n'eſt pas ſuffiſamment éclaircie.

IL me ſemble pourtant, que puiſque la porcelaine a toujours donné une électricité négative, & que l'argent l'a preſque toujours donnée telle, tandis que le fer & le cuivre l'ont donnée beaucoup plus ſouvent poſitive, on pourroit en conclure que l'électricité eſt poſitive avec les corps capables de décompoſer l'eau, ou de ſe décompoſer eux-mêmes par leur contact avec elle; & négative avec ceux qui ne cauſent ni ne ſouffrent aucune altération.

JE ſerois donc porté à regarder le fluide électrique comme le réſultat de l'union de

---

Ces faits iſolés, que nous ne pouvons point lier avec d'autres, & qui ſemblent ſe ſouſtraire aux principes connus, peuvent conduire à des principe nouveaux, & enrichir ainſi la phyſique des plus importantes découvertes.

élément du feu avec quelqu'autre principe
ui ne nous eſt pas encore connu. Ce ſeroit
n fluide analogue à l'air inflammable; mais
comparablement plus ſubtil. Cette analo-
le étoit déjà prouvée par l'inflammation
u fluide électrique, & par la diminution
e l'air dans lequel ſe fait cette inflamma-
on. Je ſais bien qu'on a cherché à répandre
es doutes ſur l'inflammation du fluide élec-
ique; mais outre la difficulté de rendre
ns elle une raiſon ſatisfaiſante des phéno-
nes généraux; il en eſt un, qui force,
our ainſi dire, à l'admettre: c'eſt la déper-
ition que ſouffre ce fluide chaque fois
u'il étincelle: on peut diminuer à volonté
ne quantité quelconque de ce fluide, en
: faiſant étinceler à pluſieurs repriſes. Et
on doit inférer de-là, que puiſque les
xploſions de la foudre en détruiſent jour-
ellement une quantité conſidérable, il
ut bien que la Nature ait des moyens
e le reproduire. Mais on n'avoit pas en-
ore, à ce que je crois, prouvé par des
xpériences directes les conjectures que
on avoit formées ſur ſon origine. Celle

que (1) j'adopte établiroit une nouvelle analogie avec l'air inflammable. Le fluide électrique ſeroit produit comme ce gaz, par la décompoſition de l'eau ou du métal.

SUIVANT ce ſyſtême, lorſque l'opération qui contient l'eau en vapeur produit en même-tems une décompoſition,

(1) M. KIRVAN s'eſt clairement expliqué ſur ce ſujet, en diſant, que le phlogiſtique, dans un état beaucoup plus raréfié que l'air inflammable, & allié avec une plus grande quantité de feu, pourroit bien conſtituer le fluide électrique. *Journal de Phyſique, Mai* 1784.

M. LAVOISIER ſemble auſſi avoir quelqu'idée analogue à celle-là.

„ L'électricité, dit-il, n'eſt qu'une eſpece de com-
„ buſtion, dans laquelle l'air fournit la matiere élec-
„ trique, de même que, ſuivant moi, il fournit la
„ matiere du feu & de la lumiere dans la combuſ-
„ tion ordinaire. „ *Journal de Phyſique, Février* 1785, *p.* 148.

Mais ce ſavant Phyſicien n'a encore donné aucun développement de cette hypotheſe, ni aucune idée des expériences ſur leſquelles il l'appuie. Il n'avoit pas même publié l'apperçu que je viens de citer, lo ſque j'ai fait les expériences qui m'ont conduit à cette opinion.

il

il s'engendre du fluide électrique. Une partie de ce fluide se combine sur-le-champ avec ces vapeurs, & sert même à leur formation. Le vase dans lequel se fait cette opération peut donc acquérir une électricité, ou positive, ou nulle, ou négative, suivant que la quantité du fluide engendré est supérieure, égale ou inférieure à celle que consume la formation des vapeurs. Mais quand l'évaporation n'est accompagnée d'aucune décomposition, l'électricité doit être constamment négative, parce que rien ne remplace la quantité du fluide électrique employée à la formation des vapeurs.

§. 823. On peut, d'après ces principes, expliquer les expériences que j'ai rapportées, & même rendre jusqu'à un certain point raison des anomalies qu'elles présentent. Solution des principaux phénomenes.

Si dans ces expériences, les corps susceptibles de calcination avoient constamment donné une électricité positive, & que ceux qui ne se calcinent point l'eussent constamment donnée négative, ces principes auroient tout expliqué, & auroient acquis

par-là une plus grande probabilité. (1) Mais les phénomenes n'ont pas toujours ſuivi cette loi. On a vu, par exemple, l'électricité quelquefois négative dans le fer & dans le cuivre qui ſe calcinent, & quelquefois poſitive dans l'argent qui ne ſe calcine pas. Comment donc concilier ces contradictions?

LE premier de ces faits ne m'embarraſſe pas beaucoup : on ſait avec quelle facilité le fer & le cuivre ſe calcinent à un feu un peu vif; on ſait qu'ils ſe recouvrent alors

(1) Je dis *probabilité* & non point *certitude*, parce que les Phyſiciens qui n'aimeront pas cette génération d'un fluide que l'on regardoit comme contemporain du monde, pourront toujours éluder les argumens tirés de ces expériences. Ils diront que l'accumulation du fluide électrique, obſervée dans quelques-unes de ces expériences, ne prouve pas que ce fluide ait été engendré par ces opérations, mais ſeulement qu'il a été ou développé, comme l'élément du feu dans la combuſtion, ou attiré de l'air ou des corps environnans, comme il l'eſt par le frottement du verre contre un corps déférent. Et quoique ces aſſertions me paroiſſent difficiles à ſoutenir, il ſeroit peut-être encore plus difficile d'en démontrer l'impoſſibilité.

d'une croûte ou d'écailles, qui, au même degré de feu, ne ſont pas ſuſceptibles d'un altération ultérieure. Si donc le fond du creuſet ſe couvre d'une écorce de ce genre, la goutte d'eau aſſiſe dans ce fond ne ſera plus en contact avec le métal calcinable; il n'y aura plus de décompoſition, plus de génération de fluide électrique : cependant les vapeurs qui ne ceſſent point de ſe former, abſorberont toujours une partie du fluide naturellement contenu dans l'appareil ; & ainſi cet appareil deviendra électrique en moins.

Si quelques-unes de ces écailles viennent à ſe détacher, de maniere que l'eau gagne quelques points de contact avec le métal; il pourra arriver que la quantité du fluide engendré, compenſe exactement celle qu'abſorbent les vapeurs ; & alors l'électricité ſera nulle.

Mais ſi ces écailles ſe détachent encore davantage, la quantité du fluide engendré ſera ſurabondante & l'électricité poſitive.

C'est par une raiſon analogue, qu'une maſſe d'eau un peu conſidérable donne plus conſtamment une électricité poſitive, lorſ-

qu'on la verſe dans un creuſet de fer ou de cuivre, parce qu'attaquant le métal par un plus grand nombre de points, elle trouve plus aiſément des parties découvertes & acceſſibles à ſon action. C'eſt encore par cette raiſon que l'on obtient une électricité beaucoup plus forte & conſtamment poſitive, lorſqu'on jette dans l'eau une maſſe de fer rouge, §. 807 : le fer eſt alors environné d'eau de toutes parts; il y a beaucoup plus de contact, & par cela même une décompoſition plus abondante.

IL eſt plus difficile d'expliquer comment l'argent peut donner quelquefois une électricité poſitive. Je ſoupçonnerois cependant que cette électricité vient de quelques corps étrangers ou de quelques parties de cuivre ou d'autres métaux calcinables, dont l'argent ne peut pas ſe purger entiérement par la coupellation ou l'affinage. Ce qui m'a donné ce ſoupçon, c'eſt que malgré la propreté apparente du creuſet & la pureté de l'eau diſtillée que j'y verſois, lorſque les progrès de l'évaporation avoient réduit cette eau à une goutte, cette goutte paroiſſoit quelquefois noirâtre, & laiſſoit après ſon évaporation un globule brun ou noir. Ce

pourroit donc être cette matiere étrangere qui ſe décompoſe, ou qui favoriſe la décompoſition de l'eau, & qui produit ainſi accidentellement une électricité poſitive. En effet, il eſt bien remarquable que la porcelaine blanche, qui ne contient rien de calcinable, ait conſtamment donné une électricité négative.

Pour vérifier cette explication, j'ai fait bouillir de l'eſprit-de-ſel dans mon creuſet d'argent, & je l'ai enſuite lavé avec beaucoup de ſoin, afin de diſſoudre & d'enlever les parties de métaux imparfaits qui pouvoient ſe trouver à ſa ſurface. Après cette opération, l'électricité que j'ai obtenue a été conſtamment négative dans tout le cours de deux expériences différentes, & lors même que j'ai verſé tout-à-la-fois une demi-once d'eau dans le creuſet.

Il reſte encore à rendre raiſon de l'électricité poſitive que donne, comme je l'ai dit dans le *Journal de Paris*, le quartz incandeſcent, quand on le jette dans l'eau. Cette électricité peut venir, ou de la petite quantité de fer que l'analyſe chymique découvre dans le quartz même le plus blanc

& en apparence le plus pur, ou du vaſe même de fer ou de cuivre qui contenoit l'eau dans laquelle je plongeois ce quartz incandeſcent ; il étoit bien poſſible que la grande chaleur qui s'excitoit dans ce vaſe fût ſuffiſante pour produire une décompoſition de l'eau ou du métal.

Expérien- à faire.

§. 824. J'AUROIS deſiré de voir quelle ſeroit l'électricité de l'eau que l'on renfermeroit dans la machine de Papin, pour lui imprimer une chaleur fort ſupérieure à celle de l'ébullition, & pour donner iſſue à ſes vapeurs, dans le moment de cette grande chaleur ; mais, je l'ai déjà dit, j'ai réſiſté au deſir de faire un grand nombre d'expériences nouvelles qui ſe préſentoient à mon eſprit, dans la crainte que, ſéduit toujours davantage par ces recherches intéreſſantes, je ne retardaſſe encore plus la publication de ce volume.

Projec- ion de eau ſur s char- ons ar- ens.

§. 825. UNE expérience que j'ai faite bien des fois, parce qu'elle n'exige ni beaucoup de tems, ni un appareil embarraſſant, & qui eſt analogue à celle qui fait le ſujet du paragraphe précédent, c'eſt de produire de l'électricité en jettant de l'eau ſur les

charbons ardens Après avoir vu que les corps ſuſceptibles d'une eſpece de combuſtion donnent preſque toujours une électricité poſitive, quand ils ſont fortement réchauffés, qui n'auroit pas cru que les charbons ardens donneroient auſſi une électricité poſitive? Mes premieres expériences me la donnerent telle, & ce réſultat me parut très-naturel & d'accord avec les autres. Mais lorſqu'en reliſant le Mémoire de Mr. VOLTA, je vis qu'il avoit trouvé cette électricité négative, je ſoupçonnai que celle que j'avois obtenue poſitive venoit de la grille de fer du réchaud, qui étoit rougie par l'action des charbons ardens. Pour ſéparer nettement l'action des charbons de celle du fer, j'iſolai un creuſet d'argille froid, j'y jetai des charbons allumés; & avant que l'argille eût eu le tems de ſe réchauffer, je projetai de l'eau ſur les charbons, & alors j'obtins conſtamment une électricité négative. Je ſentis vivement le plaiſir d'écarter pour la ſeconde fois des apparences trompeuſes, qui m'avoient fait douter de la juſteſſe des expériences de M. VOLTA: car bien loin d'aimer à trouver mes devanciers en faute, je ne connois

rien de plus ſatisfaiſant que la certitude qui réſulte de l'accord de ſes propres expériences avec celles des ſavans, dont on reſpecte le témoignage. Autant il eſt flatteur de découvrir quelque vérité nouvelle, autant il eſt pénible d'avoir à diſcuter & à détruire des erreurs.

CEPENDANT une électricité poſitive, produite par les charbons ardens, auroit bien mieux convenu à l'idée que j'ai propoſée pour expliquer celle que donne le fer rouge; j'avouerai même que je ne vois point encore la raiſon de cette différence, à moins que ce ne ſoit la promptitude avec laquelle un corps auſſi rare que le charbon perd ſa chaleur par le contact de l'eau.

La combuſtion ne produit point d'électricité viſible.

§. 826. UN fait qui m'a étonné, c'eſt que la combuſtion proprement dite, quoiqu'elle ſoit une évaporation & même le plus haut degré de l'évaporation, n'ait produit aucune électricité dans mes électrometres. J'ai eſſayé de brûler différens corps ſur un réchaud iſolé; en faiſant une flamme, tantôt claire, tantôt fumeuſe & à demi-étouffée, j'ai eſſayé d'embraſer ſubitement de petits monceaux de poudre à canon;

mais dans aucune de ces épreuves, je n'ai eu la moindre apparence d'électricité. Il eſt vraiſemblable que le courant produit par la flamme, diſperſe & diſſipe l'électricité, à meſure qu'elle ſe forme; & ce qui confirme cette explication, c'eſt que ſi l'on électriſe par communication un corps qui eſt dans un état de déflagration actuelle, l'électricité ſe diſſipe au moment même. Cependant, comme M. VOLTA a obtenu de l'électricité, dans des cas ſemblables, par le moyen de ſon condenſateur, je n'oſe point prononcer ſur la généralité du fait.

Point d'électricité ſans ébullition.

§. 827. ENFIN, ce qui m'a encore étonné, c'eſt que je n'aie jamais pu obtenir d'électricité ſans ébullition; j'ai cependant eſſayé de compenſer, par la grandeur des ſurfaces, la quantité des vapeurs que produit l'ébullition de l'eau: j'ai placé, par exemple, devant un grand feu un linge mouillé, de 6 pieds quarrés de ſurface, iſolé par des cordons de ſoie: dès que ce linge étoit bien réchauffé, il en ſortoit une grande quantité de vapeurs, plus, à ce qu'il me ſembloit, que d'une caffetiere qui bout ſur un réchaud; & cependant l'électrometre le plus ſenſible en contact avec ce linge, ne donnoit pas

le moindre ſigne d'électricité. Et ce n'eſt pas que l'électricité produite par l'évaporation ſe diſſipât dans l'air, comme cela arrive peut-être dans la combuſtion ; car ſi j'approchois de ce linge un petit tube de verre ou un bâton de cire électriſé, il prenoit & conſervoit long-tems l'électricité, même la plus foible. Cette facilité à prendre & à conſerver l'électricité m'a même quelquefois trompé ; j'ai cru voir une ou deux fois de l'électricité produite par le deſſéchement du linge, parce qu'en maniant les cordons de ſoie qui le tenoient ſuſpendu, je les avois fortuitement électriſés, & ils avoient eux-mêmes électriſé le linge. Mais l'erreur étoit facile à reconnoître, parce que cette électricité ſe détruiſoit par un ſeul attouchement & ne renaiſſoit plus, quoique l'évaporation continuât avec la même force.

J'AI auſſi eſſayé de répandre de la terre humide ſur une grande plaque de fer blanc ; & de réchauffer fortement cette plaque ſur un réchaud iſolé : cette terre réchauffée exhaloit une très grande quantité de vapeurs ; & cependant il ne s'excitoit aucune électricité, quoique l'appareil fût ſuſcepti-

ble de conſerver celle qu'on lui communiquoit artificiellement.

Mais il y a plus, la même quantité d'eau, qui dans une caffetiere de 2 pouces 3 lignes d'ouverture, me donnoit une électricité ſenſible, n'en donnoit plus lorſque je la faiſois bouillir, même avec la plus grande force, dans une caſſerole évaſée, de 7 pouces de diametre; & avec cette même caffetiere, je n'obtenois point d'électricité, lorſqu'il n'y avoit que très-peu d'eau dans le fond. Je ne ſaurois voir d'autre raiſon de ce fait, ſi ce n'eſt que l'eau prend une chaleur plus grande dans un vaſe profond, & lorſqu'elle eſt comprimée par le poids d'une colonne plus élevée.

Peut-être en agiſſant ſur de très-grandes ſurfaces, parviendroit-on à compenſer la chaleur par l'abondance de l'évaporation, & je l'aurois certainement eſſayé, ſi je n'avois pas craint, comme je l'ai déjà dit, de m'engager plus avant dans ces recherches.

§. 828. Je rapporterai cependant encore une expérience qui ne m'a pas réuſſi, mais qui réuſſira peut-être à ceux qui l'eſſayeront; Expérience à répéter en grand

plus en grand. Son ſuccès ſeroit une bien belle confirmation du ſyſtême de M. VOLTA. Au-deſſus du réchaud iſolé, dans lequel je faiſois bouillir de l'eau, dont l'évaporation produiſoit une électricité négative, j'établis un chapiteau d'alembic iſolé, eſpérant que les vapeurs, en ſe condenſant dans ce chapiteau, y dépoſeroient le fluide électrique qui avoit concouru à leur formation, & qu'ainſi ce chapiteau s'électriſeroit en plus. N'obtenant aucune électricité dans le chapiteau, quoique la caffetiere en donnât comme à l'ordinaire, je voulus accélérer la condenſation des vapeurs, en mettant de la neige dans le réfrigérent qui entouroit le chapiteau : au moment où la neige y fut verſée, le chapiteau devint électrique, mais en moins ; & dès que j'eus détruit cette électricité, elle ne ſe renouvella plus, ſi ce n'eſt au moment où j'ajoutai de nouvelle neige. En général, toutes les fois que je refroidiſſois ſubitement le chapiteau, il prenoit l'électricité en moins qu'avoit conſtamment la caffetiere dans laquelle étoit l'eau bouillante; ſans doute parce que ce froid ſubit, ôtant aux vapeurs une partie de leur élaſticité, les rendoit conductrices. Cette

électricité négative ſe ſoutenoit d'elle-même juſqu'à ce que je la détruiſiſſe en touchant le chapiteau, & une fois détruite, elle ne renaiſſoit que par l'effet d'un nouveau refroidiſſement. C'eſt ce que j'éprouvai encore en mêlant du ſel avec la neige.; car je fis ce mêlange dans l'eſpérance qu'un plus grand froid condenſant une plus grande quantité de vapeurs, me donneroit enfin dans le chapiteau l'électricité poſitive que je deſirois de voir; le chapiteau ſe tapiſſa entiérement de givre, mais ne prit aucune électricité, ſi ce n'eſt celle de la caffetiere, au moment où le froid ſaiſit l'intérieur du chapiteau. Cet alembic étoit de cuivre, & avoit 10 pouces $\frac{1}{2}$ d'ouverture. Il ſeroit bien intéreſſant de répéter fort en grand cette expérience. Un vaſte chapiteau iſolé repréſenteroit les couches froides & élevées de l'air, tandis que le vaſe plein d'eau bouillante repréſenteroit la terre; & l'on verroit ſi les vapeurs, après avoir dérobé à la terre le feu électrique, ne vont pas effectivement le dépoſer & l'accumuler dans le haut de l'athmoſphere.

Vues ſur la circulation du fluide électrique.

§. 829 En effet, malgré toutes les incertitudes que mes expériences imparfaites ont

ſemblé répandre ſur ce ſyſtême, il me paroît impoſſible de trouver une autre raiſon de l'électricité poſitive qui regne conſtamment dans l'air. La quantité prodigieuſe de ce fluide, qui deſcend continuellement du haut de l'athmoſphere, en s'infiltrant au travers de l'air, pour pénétrer dans l'intérieur de la terre, doit néceſſairement en reſſortir de quelque maniere; ſans quoi, ou l'air s'épuiſeroit, ou la terre ſeroit enfin ſaturée. Et la circulation perpétuelle de ce fluide entretenue par le miniſtere des vapeurs, eſt une choſe bien frappante & bien admirable: il monte inviſible & inactif, caché dans le ſein de ces vapeurs; mais déployant enſuite ſon énergie lorſque ces vapeurs ont changé de forme, il redeſcend actif, animé de ſa force pénétrante & expanſive; les cimes des arbres, les pointes des feuilles, les barbes des épis vont au-devant de lui, l'attirent & le forcent à paſſer au travers des végétaux qu'il anime ſans doute, & dont il devient peut-être, en ſe décompoſant, la partie la plus ſavoureuſe & la plus active. Car pourquoi les plantes qui croiſſent ſur les rocs nus & eſcarpés ſurpaſſent-elles ſi fort en ſaveur & en vertus

médicinales celles du même genre qui croiſſent dans le plat pays, ſi ce n'eſt parce que la quantité & l'activité de ce fluide ſont beaucoup plus grandes ſur ces cimes iſolées ?

Et les animaux ne jouiſſent-ils pas de l'influence immédiate de ce fluide ? Je le diſois dans ma lettre *au Journal de Paris* ; depuis que les expériences faites avec mon conducteur portatif, ont prouvé que l'électricité athmoſphérique ſe fait ſentir ſi près de la ſurface de la terre, peut-on douter que la douce & continuelle électriſation que ſubit un homme qui ſe promene au grand air, dans un lieu élevé & découvert, n'influe ſur ſes organes, ſur la circulation du ſang, ſur la ſécrétion des humeurs, ſur la tranſpiration inſenſible ; & cette électricité ne ſeroit-elle pas une des raiſons pour leſquelles l'exercice au grand air contribue beaucoup plus à la conſervation ou au rétabliſſement de la ſanté, que celui que l'on prend à couvert & dans des endroits fermés ? Ceux qui croiront à cette influence de l'électricité aërienne aimeront, ſans doute, à porter avec eux un de mes petits électrometres, qui les avertira de ſon intenſité,

& leur ſervira à choiſir les ſites les plus avantageux. On attireroit à ſoi une plus grande quantité de fluide électrique, en portant ſur ſa tête un léger conducteur de métal, dont on pourroit même faire une parure en lui donnant une forme élégante.

SI M. MESMER avoit traité ſes malades en plein air, je ne douterois pas que quelques-unes de ſes manipulations n'euſſent dirigés ſur eux ce fluide vraiment actif & univerſel. Mais, il les a traités dans des chambres, & je n'ai jamais pu voir aucune électricité ſpontanée dans un air renfermé & couvert, quoique j'aie beaucoup varié mes épreuves, ſoit avec mon petit conducteur portatif, ſoit même avec de plus grands, lorſque je faiſois cette expérience ſous des planchers très-exhauſſés. Et quand j'ai comparé l'air de l'intérieur des maiſons avec l'air extérieur, relativement à l'électricité, j'ai toujours trouvé à très-peu-près le même réſultat, que quand je comparois la ſurface de la terre avec ce même air extérieur; ce qui prouve que le fluide électrique a la même denſité dans l'air des maiſons qu'à la ſurface, & dans l'intérieur de la terre. Il étoit naturel de préſumer que cela

cela ſeroit ainſi, vu que les murs des maiſons communiquent avec la terre, & ſont aſſez bons conducteurs.

Eſſai ſur les variations de l'électricité dans la terre même

§. 830. Ces conſidérations m'ont acheminé à rechercher ſi l'on ne pourroit point appercevoir auſſi des balancemens ou des variations ſenſibles dans la denſité du fluide électrique dont la terre eſt imprégnée. Car on ne ſauroit douter que cette denſité ne ſoit ſujette à varier, ſi ce n'eſt dans la maſſe totale, du moins dans les différens points de la ſurface du globe; & les quantités mêmes de ce fluide, qui paſſent tantôt de la terre à l'air, & tantôt de l'air à la terre, démontrent l'exiſtence de ces variations. Mais que ces variations puiſſent être rendues ſenſibles, c'eſt ce dont on peut légitimement ſe défier. J'en avois bien peu d'eſpérance; je ne crus cependant pas devoir négliger un moyen qui me parut pouvoir ſervir à en faire l'épreuve.

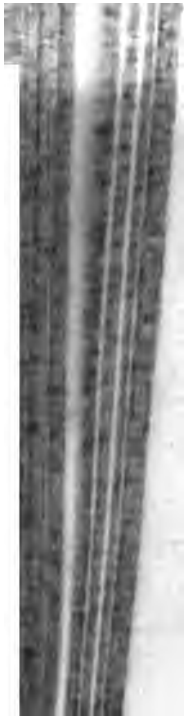
Je penſai que ſi l'on pouvoit placer un corps, ſi parfaitement à l'abri des influences de la terre & de l'air, que la denſité du fluide électrique y demeurât abſolument invariable; ce corps ſerviroit de terme de

comparaiſon, & aideroit à connoître, ſi dans un intervalle donné, le fluide électrique s'eſt accumulé ou raréfié dans l'intérieur de la terre. Car il eſt clair qu'au bout de cet intervalle, ce corps paroîtroit électriſé en plus, ſi la terre avoit perdu de ſon fluide, & en moins ſi elle en avoit gagné; tandis qu'il ne paroîtroit point électrique ſi ſa quantité étoit demeurée ſenſiblement la même.

IL s'agiſſoit donc de produire cet iſolement parfait, mais cela eſt extrêmement difficile. Voici ce qui m'a le moins mal réuſſi. J'ai pris une ſoucoupe d'une porcelaine bien cuite & bien idioélectrique : je l'ai recouverte par dedans & par dehors d'un épais enduit de cire d'eſpagne fondue. Au milieu de cette ſoucoupe j'ai établi trois petites pyramides de cire d'eſpagne ; ſur ces trois pieds j'ai poſé un de mes petits électrometres, & je l'ai recouvert d'un petit récipient d'un verre bien idioélectrique, fort épais, dont les bords inférieurs étoient enduits de cire d'eſpagne par dedans & par dehors, & qui repoſoit exactement ſur le fond de la ſoucoupe. Un électrometre ainſi renfermé eſt aſſez à l'abri des influences de

la terre & de l'air, pour que, lorſqu'on excite en lui une électricité ſi foible qu'elle ne fait écarter les boules que d'une demi-ligne, il reſte encore au bout de ſept ou huit heures quelques veſtiges de cette électricité.

Lors donc que l'on a placé là cet électrometre ſans l'électriſer, ſi dans l'eſpace de ſept ou huit heures, l'électricité de la terre changeoit d'une quantité correſpondante à un écartement de demi-ligne; en touchant le crochet de l'électrometre, on excitéroit quelque ſigne d'électricité dans cet inſtrument. Je n'ai point encore réuſſi à en obtenir; mais qui ſait ſi après de grands orages, avant ou après des ouragans ou des tremblemens de terre, ſur-tout dans des pays ſujets à ces calamités, on ne verroit pas des variations qui ſerviroient peut-être à prévoir & à éviter les effets de ces terribles fléaux? Cette expérience dont perſonne, à ce que je crois, n'avoit eu l'idée, me paroît bien mériter d'être ſuivie; & ſi l'on peut, comme je n'en doute pas, trouver des moyens d'iſolement plus parfaits que ceux que j'ai employés, on rendra l'inſtrument ſenſible à de plus petites variations;



Cauſe des variations que ſubit dans un même jour l'électricité de l'air.

§. 831. Je r
tricité athmoſph
que la marche de
le cours d'un j
ferein, s'accorde
par rapport aux

Mais pour b
faut conſidérer q
tantôt comme cau
tricité aërienne, ta
de cette électricit
même jouer ces d

Sur la fin de la
très-foible dans l'
eſt l'évaporation p
que l'humidité de
celle de la nuit qu
à la terre preſque t

meſure qu'il s'éleve au-deſſus de l'horizon, l'électricité aërienne s'augmente, parce que les vapeurs que la chaleur fait ſortir de la terre, portent de l'électricité dans l'air, & tranſmettent en partie celle qui commence à s'y accumuler. Cependant, lorſque le ſoleil parvient à un certain degré d'élévation, la chaleur augmente en plus grande raiſon que l'évaporation, l'air ſe deſſeche & ne tranſmet qu'avec peine le fluide électrique accumulé dans le haut de l'athmoſphere. Alors, & par cette raiſon, nos électrometres, ſitués auprès de la ſurface de la terre, donnent des ſignes d'une diminution d'électricité, quoique le fluide électrique ne ceſſe point de s'accumuler dans le haut de l'athmoſphere. Enſuite, lorſque le ſoleil s'approche de la fin de ſa carriere, l'air ſe refroidit, devient humide, commence à tranſmettre plus abondamment à la terre le fluide électrique accumulé dans les hautes régions. Ainſi l'électricité aërienne paroît augmenter avec l'humidité & la roſée, juſqu'à deux ou trois heures après le coucher du ſoleil; & enfin quand l'air commence

fec à une plus grand
même il réſiſte avec
lement du fluide élec
le haut de l'athmoſp
cumulation non-int
auſſi très-naturellem
fréquence des orages

Mais l'accroiſſemen
çoit de la chaleur du
chauds & ſecs de l'été
lever de cet aſtre, jul
heures de l'après-midi
ficile à expliquer, & q
traire aux principes qu
pour expliquer la péric
tricité en hiver.

Ce que j'apperçois
c'eſt que ce ſont des exh

mentation dans l'électricité, ou qui du moins favoriſent la deſcente de celle qui eſt accumulée dans les hautes régions de l'athmoſphere. J'ai vu quelquefois cette augmentation plus ſenſible qu'à l'ordinaire, lorſque j'appercevois dans l'air des indices de cette vapeur ſeche & bleuâtre qui régna avec tant de force en 1783, & que j'avois fréquemment obſervée avant cette époque, quoique dans un degré moins éminent. J'en ai parlé dans mes *Eſſais ſur l'hygrométrie*, §. 355 & 372. D'autres fois cependant j'ai vu cette vapeur aſſez forte, ſans que l'électricité s'accrût dans le milieu du jour.

Il m'a paru qu'en général, lorſque l'air eſt parfaitement tranſparent, l'électricité diminue en été, comme en hiver, dans les heures les plus chaudes du jour. On ſait que l'air eſt ordinairement tranſparent & dégagé d'exhalaiſons groſſieres dans les premiers jours ſereins qui ſuccedent à de grandes pluies ; & dans ces jours-là, je l'ai déjà dit, §. 803, l'électricité ſuit en été la marche ordinaire de l'hiver, elle diminue dans le milieu du jour.

Mais toute cette théorie eſt encore au

berceau : les phénomenes ſont à peine bien conſtatés ; j'écris ceci en Juillet 1785, ſix mois après l'invention de mon électrometre ; & par conſéquent avant d'avoir pu raſſembler un nombre ſuffiſant d'obſervations. Je ne propoſe donc ces conjectures qu'avec beaucoup de défiance, & pour exciter d'autres Phyſiciens à l'obſervation de ces phénomenes & à la recherche de leurs cauſes.

Objection prévenue.

§. 832. JE dois réſoudre ici une objection aſſez ſpécieuſe, que l'on pourroit élever contre le ſyſtême de M. VOLTA.

DANS un tems parfaitement ſerein, les vapeurs ne paroiſſent point ſe condenſer en s'élevant ; elles demeurent toujours dans un état de diſſolution, ou ſous une forme élaſtique, puiſqu'elles ne troublent point la tranſparence de l'air. Puis donc qu'elles demeurent toujours vapeurs, comment peuvent-elles ſe deſſaiſir du fluide électrique, & accumuler ce fluide dans les hautes régions de l'athmoſphere ?

JE répondrai à cette objection, ce que j'ai prouvé dans mes eſſais ſur l'hygrométrie, c'eſt que ce ne ſont que les va-

peurs groſſieres, les vapeurs véſiculaires qui ont beſoin du fluide électrique pour leur formation & pour leur ſuſpenſion dans l'air : celles qui ſont diſſoutes ou élaſtiques, ſe ſoutiennent par la ſeule force expanſive que leur donne le pur élément du feu combiné avec elles, & ſans le ſecours d'aucun autre agent. Et ces vapeurs groſſieres, qui ont beſoin du fluide électrique pour leur formation, qui entraînent avec elles ce fluide en le dérobant à la terre, s'en deſſaiſiſſent également, ſoit qu'elles ſe réſolvent en eau, ſoit qu'elles ſe réſolvent en fluide élaſtique. Ainſi donc les vapeurs groſſieres qui ſe forment, ſur-tout le matin, même dans les plus beaux jours, & qui troublent un peu la tranſparence des couches inférieures de l'air, entraînent en s'élevant ce fluide avec elles ; mais elles le lâchent au moment, où parvenues dans un air plus ſec & plus pur, elles s'y diſſolvent, en revêtant, comme je l'ai fait voir, la forme d'un fluide élaſtique.

Ce principe explique la diminution qu'éprouve l'électricité aërienne, pendant qu'il ſe forme des nuages dans un air auparavant ſerein. Le fluide électrique, qui étoit

libre & répandu dans l'air ſerein, ſe combine avec les vapeurs, lorſque pour former des nuages, elles revêtent la forme véſiculaire. Les ſtries que l'on voit alors dans ces nuages, & qui ſont un des ſignes les moins équivoques de la pluie, ſemblent indiquer la marche du fluide électrique, lorſqu'il tend à reprendre ſon équilibre, & à remplacer celui qui a été employé à la formation des véſicules dont les nuages ſont compoſés. Diverſes expériences font voir ce fluide, condenſé par l'art, diſpoſer auſſi en lignes, ou paralleles ou convergentes, comme celles des nuages, les pouſſieres au travers deſquelles on le fait paſſer.

Au contraire, l'augmentation dans l'électricité aërienne, qui a lieu lorſque l'air, après avoir été pluvieux, tend à redevenir ſerein, vient, ſuivant ce principe, du fluide abandonné par les vapeurs véſiculaires au moment où elles ſe diſſolvent dans l'air. Le célebre BECCARIA, qui le premier a obſervé cette électricité, préſage du beau temps, l'a nommée *electricita di raſſerenamento*; mais il ne s'eſt point occupé des cauſes.

§. 833. Je rapporterai encore une obſervation qui paroît s'accorder très-bien avec ce ſyſtême. Le 16 Février dernier, j'avois porté mon électrometre armé de ſon petit conducteur au bord des hautes falaiſes qui ſont au-deſſus de l'Arve, entre Champel & Conches: le ſoleil qui n'étoit pas bien vif, mais qui brilloit pourtant par intervalles, réchauffoit les terres de ces falaiſes, qui ſont eſcarpées du côté du midi, & en élevoit des vapeurs; en même temps un petit air de biſe venoit diſſoudre ces vapeurs à meſure qu'elles s'élevoient au-deſſus du niveau de la terre: ces circonſtances étoient donc très-favorables à la production de l'électricité, & elle avoit effectivement la plus grande force que je lui aie jamais vue par un tems ſerein; elle étoit ſenſible à l'électrometre, même ſans qu'il fût armé de ſon conducteur, à deux pieds d'élévation au-deſſus de terre; & lorſqu'on lui adaptoit ſon conducteur, & qu'on le tenoit à la hauteur de l'œil; en ſorte que la pointe du conducteur fût environ à 7 pieds de terre, les boules divergeoient de trois lignes $\frac{1}{4}$, tandis qu'en raſe campagne leur divergence n'étoit, à la même diſtance de terre, que d'une ligne $\frac{1}{4}$.

Obſervation qui confirme la même théorie.

LE lendemain à la même heure, le ſoleil étoit plus vif; mais il ne régnoit point de biſe qui vînt diſſoudre ces vapeurs lorſqu'elles s'élevoient au-deſſus de la falaiſe; il ſouffloit au contraire un petit vent de Sud, qui donnoit contre cette falaiſe, & qui accompagnoit les vapeurs dans leur aſcenſion; enſorte, qu'en ſortant de la falaiſe, elles ne paſſoient pas, comme la veille, d'un air humide & ſaturé dans un air ſec; auſſi l'électricité étoit-elle beaucoup plus foible; les petites boules ne divergeoient que d'une ligne $\frac{3}{4}$, & l'électrometre ne montroit aucune électricité lorſqu'on le dépouilloit de ſon conducteur. Il eſt vrai que ce jour-là, l'électricité étoit par-tout moins forte que la veille: en raſe campagne les petites boules ne s'écartoient que d'une ligne. Mais il faut conſidérer que d'après les expériences que j'ai rapportées dans le §. 793, & d'après la table qui en eſt le réſultat, l'électricité ſouffrit une diminution proportionnellement plus grande au bord de la falaiſe. Car l'électrometre y tomba de 3 lignes $\frac{1}{4}$ à une ligne $\frac{3}{4}$, ou de 13 quarts à 7, ce qui ſuppoſe une diminution de force dans le rapport de 23

à 8, ou de près de deux tiers, tandis qu'en raſe campagne en tombant de 1 $\frac{3}{4}$, à 1, ou de 7 quarts à 4, la diminution ne fut que de 8 à 4, c'eſt-à-dire d'une moitié.

Il tomba le lendemain & les jours ſuivans une grande quantité de neige; & ce n'eſt pas la ſeule fois que j'aie vu le mauvais temps annoncé par une grande diminution dans la force de l'électricité aërienne.

§. 834. Je terminerai ce chapitre en propoſant une expérience intéreſſante aux phyſiciens qui auront occaſion de s'élever en l'air dans une machine aëroſtatique. Expérience à faire dans un ballon.

Cette expérience ſerviroit à décider une queſtion dont je cherche, ou plutôt dont je deſire la ſolution, depuis que je m'occupe de l'électricité aërienne; ſavoir, *ſi cette électricité s'accroît continuellement à meſure que l'on s'éloigne de la ſurface de la terre, ou ſi elle devient uniforme & conſtante à une certaine hauteur.*

Je voudrois que l'on fixât au ballon deux conducteurs égaux, de huit à dix pieds de longueur, terminés en pointe, & auſſi légers que poſſible : l'un auroit ſa pointe tournée en bas du côté de la terre,

l'autre en haut du côté du ciel ; ils ſeroient iſolés l'un & l'autre, & ne communiqueroient entr'eux que quand on le voudroit. Celui d'en haut devroit être coudé pour pouvoir s'élever ſans toucher, & même ſans approcher de trop près le corps du ballon. Ces deux conducteurs, & un électrometre quelconque, pourvu qu'il fût ſenſible, formeroient tout l'appareil.

JE ſuppoſe à préſent que le ballon muni de cet appareil pût demeurer ſuſpendu en l'air à 40 ou 50 toiſes de la terre, pendant un eſpace de temps aſſez long pour que le fluide électrique qu'il contiendroit ſe mît à l'uniſſon de la partie de l'athmoſphere qui lui ſeroit contiguë ; alors le conducteur inférieur paroîtroit électrique en moins, relativement au corps du ballon, tandis que le conducteur ſupérieur paroîtroit électrique en plus, relativement à ce même ballon ; à cette hauteur le réſultat de l'expérience ne me paroît nullement douteux. Mais en ſeroit-il de même à toutes les hauteurs ? voilà ce que nous ignorons abſolument. Pour le ſavoir, il faudroit s'élever ſucceſſivement à différentes hauteurs, s'arrêter pendant quelque temps à

chacune d'elles, y faire l'expérience; puis détruire l'électricité de l'un & de l'autre conducteur en les faiſant communiquer enſemble, monter alors à une hauteur plus grande, ſéparer les conducteurs, attendre quelque temps, & les obſerver de nouveau. En répétant ainſi cette expérience, peut-être trouveroit-on le fluide électrique continuellement plus denſe dans les régions ſupérieures, peut-être même parviendroit-on à déterminer la loi de ſa condenſation. Peut-être auſſi, & cela me paroît même actuellement vraiſemblable, arriveroit-on enfin à une hauteur où l'électricité paroîtroit la même ou nulle dans les deux conducteurs, & où par conſéquent la denſité du fluide électrique ſeroit ſenſiblement la même dans les couches ſupérieures & inférieures.

Ces expériences ſoigneuſement liées avec celles, tant du thermometre que de l'hygrometre, & du barometre qui donneroit les hauteurs, ſeroient certainement très-curieuſes & très-inſtructives; mais il faudroit que la navigation aërienne fût aſſez perfectionnée pour que l'on pût ſe maintenir au moins pendant une heure à la

même hauteur, & qu'on fût aſſez familiariſé avec ce genre de voyage pour faire toutes ces obſervations dans la gondole du ballon, avec la même liberté d'eſprit que dans ſon cabinet. Je n'ai pas beſoin d'avertir qu'il faudroit bien vite abattre ces conducteurs à la moindre apparence d'orage, d'autant mieux qu'elles ne ſeroient inſtructives que par un temps abſolument ſerein, & même à-peu-près calme.

IL faut obſerver que ſi, en faiſant cette expérience, on ne pouvoit pas ſéjourner dans une ſtation aſſez long-temps pour que le corps du ballon & de l'obſervateur ſe miſſent en équilibre avec le fluide électrique de l'air ambiant, alors ils continueroient à participer à l'état du fluide électrique dans la ſtation inférieure; & lorſque le fluide électrique ſeroit plus denſe dans la ſtation la plus haute, les deux conducteurs paroîtroient l'un & l'autre électriſés en plus; mais l'électricité paroîtroit plus forte dans le conducteur d'en-haut que dans celui d'en-bas, & leur différence donneroit également l'état relatif du fluide électrique dans les différentes couches. Si, par exemple, le ballon armé

es conducteurs s'élevoit tout-à-
la ſurface de la terre à la hauteur
toiſes, & qu'au moment de ſon
à cette hauteur, on fît la compa-
de l'électricité dans les deux conduc-
; il eſt bien évident que le corps du
on parfaitement iſolé dans l'air, n'au-
it point eu encore le tems d'être pénétré par le fluide électrique, plus denſe à cette hauteur qu'à la ſurface de la terre, parce que l'air ne peut s'en deſſaiſir pour le communiquer au ballon, que lentement & de proche en proche; l'électrometre à l'uniſſon du corps du ballon & de l'obſervateur ſeroit donc encore à très-peu près à l'uniſſon de la terre. Cependant les conducteurs à cauſe de leur forme & de leur grande ſurface, ſe ſeroient déjà rapprochés du ton du fluide électrique dans l'air ambiant; ils en contiendroient l'un & l'autre une plus grande quantité qu'auprès de la terre; & par conſéquent, ils paroîtroient l'un & l'autre électriques en plus. L'expérience ne ſeroit donc pas auſſi frappante que ſi le ballon eût été exactement à l'uniſſon de l'air ambiant, puiſque dans ce cas les deux conducteurs auroient paru électriſés en ſens

contraire, mais elle ſeroit également inſtructive ſi l'on obſervoit avec ſoin la différence d'intenſité de l'électricité dans les deux conducteurs. Et cette méthode ſeroit, à ce que je crois, la ſeule praticable, parce qu'il ſeroit bien difficile, pour ne pas dire impoſſible, de faire tenir le ballon à une hauteur déterminée aſſez long-tems pour qu'il ſe mît à l'uniſſon de l'air. J'avois penſé que l'on pourroit connoître l'état de l'air à la hauteur du ballon, par le moyen d'un troiſieme conducteur iſolé & placé dans une ſituation horizontale. Mais il compliqueroit l'appareil; & comme les oſcillations inévitables du ballon & de la gondolle changeroient continuellement ſa ſituation, il pourroit donner des notions trompeuſes.

Cette épreuve ne peut pas ſe faire ſur les montagnes.

§. 835. ON croira peut-être que l'on pourroit ſe diſpenſer de faire cette expérience dans un ballon, en la faiſant le long de la pente d'une haute montagne. En effet, la terre ou le rocher qui forme le corps de la montagne, faiſant partie de la maſſe de la terre, vous donne conſtamment l'électricité du globe, & l'on peut ainſi comparer, à meſure que l'on monte, l'électricité de l'air avec celle de la terre, & voir

ſi celle-là s'augmente avec la hauteur.

Mais cette épreuve laiſſe toujours quelques doutes, parce qu'on ignore ſi l'augmentation d'électricité que l'on obſerve réellement, en s'élevant le long de la montagne, n'eſt point dûe à ce que la terre dérobe à l'air une moins grande partie de ſon électricité dans le haut d'une montagne qu'à ſa baſe. Car il eſt aiſé de comprendre que ſur la cime d'une montagne pyramidale, l'électrometre eſt beaucoup plus entouré d'air, & que cet air a beaucoup moins de contact avec la terre, que dans le milieu d'une plaine; d'où il ſuit que plus on approche d'une cime bien dégagée, & plus par cela même l'électricité de l'air doit devenir ſenſible. Il n'y a donc que des expériences faites dans un ballon, qui puiſſent nous conduire à connoître, avec une certitude ſatisfaiſante, la loi que ſuit à différentes hauteurs la denſité du fluide électrique.

Conclusion de ce chapitre.

§. 836. Si la phyſique ſemble faire le déſeſpoir de l'eſprit humain par l'impoſſibilité de ſaiſir l'immenſe étendue des rapports qu'elle doit contempler, elle fait auſſi

l'objet des plus douces eſpérances par la certitude, que, malgré les efforts du génie & du tems, il reſtera toujours une abondante moiſſon de découvertes pour ceux qui ſauront interroger la Nature. Car il n'eſt point de fait ſi petit & ſi iſolé en apparence, qui, étudié avec ſoin, n'ouvre une carriere inépuiſable de recherches toujours plus intéreſſantes à meſure qu'on les approfondit davantage " Le premier mor-
„ ceau d'ambre où l'on découvrit la vertu
„ électrique, n'étoit-il pas le premier chaî-
„ non de cette belle chaîne d'expériences,
„ à l'autre bout de laquelle pendoit la cauſe
„ du tonnerre? *Contemp. de la Nature, Part. I. Chap. VII.* Et cette théorie, quelque avancée qu'elle paroiſſe dans des cours élémentaires & dans quelques ouvrages ſyſtématiques, combien n'eſt-elle pas encore éloignée de ſa perfection! Les recherches contenues dans ce chapitre ne prouvent-elles pas, par leur imperfection même, combien nous ſommes éloignés d'avoir des connoiſſances ſatisfaiſantes ſur la nature & ſur la meſure de l'électricité, & en particulier ſur celle de l'électricité athmoſphé-

rique, ſur ſes cauſes, & ſur ſes rapports avec les autres modifications de l'athmoſphere. Heureux le phyſicien qui aura le tems & les moyens de cultiver ce champ fertile, & qui développera toutes les vérités dont il recele les germes !

CHAPITRE XXIX.

Paſſage de la Seigne.

Situation du col de la Seigne.

§. 837. LE voyageur qui a paſſé le Bon-Homme, croit avoir traverſé les Alpes, & n'avoir plus qu'à deſcendre pour entrer dans les plaines de l'Italie ; mais il ſe trompe beaucoup ; car, quoiqu'il ait paſſé la chaîne centrale, il eſt encore ſéparé des plaines par des chaînes de montagnes très-élevées ; il faut qu'il traverſe ou le petit St. Bernard, ou le Col de la Seigne. Ce Col eſt au haut d'une montagne qui s'appuie d'un côté ſur la chaîne du Mont-Blanc, & de l'autre, ſur la premiere chaîne ſecondaire du côté de l'Italie.

LE hameau du *Glacier* eſt dans un fond au pied de cette montagne ; on commence à la gravir immédiatement en ſortant de ce hameau.

Roche quartz & mica entre des ardoiſes.

§. 838. BIENTÔT après on traverſe une ravine, dont le fond eſt un roc mêlangé de quartz & de mica. Cette roche quartzeuſe

& micacée eſt donc interpoſée entre ces ardoiſes & celles qui forment la baſe de l'aiguille de Bellaval, §. 770. Cette ſituation d'une roche, qui paſſe pour primitive, entre des bancs de pierres décidément ſecondaires, paroît choquer les ſyſtêmes reçus ; mais peut-être cette roche n'eſt-elle qu'un grès déguiſé comme ceux que nous avons vus en montant le Bon-Homme, §. 763 ; peut-être auſſi la Nature ne s'eſt-elle pas aſtreinte dans la formation des montagnes à un ordre auſſi précis que le ſuppoſent nos ſyſtêmes.

Les couches de ces rocs, de ces ardoiſes, & en général toutes celles que nous traverſons en montant au Col de la Seigne, & en en deſcendant, ſont dirigées du Nord-Eſt & au Sud-Oueſt, & s'élevent contre le Nord-Oueſt, c'eſt-à-dire, contre la chaîne centrale.

Mais en montant cette pente, on ne voit que rarement les rochers qui forment le corps de la montagne ; elle eſt toute couverte de pâturages ; & il faut néceſſairement avoir un guide, parce que les vaches forment en paiſſant, des ſentiers qui reſſem-

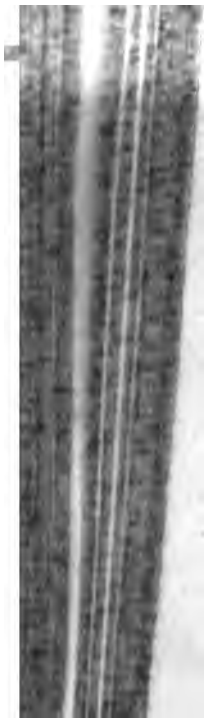
Guide très-leſte quoique boiteux.

blent ſi fort à la grande route, qu'il faut y paſſer tous les jours pour en faire la diſtinction Comme nous n'avions trouvé au village du Glacier perſonne qui eût le tems de nous conduire, je priai un berger que nous rencontrâmes, de nous ſervir de guide; il y conſentit, & j'étois tout content de l'y avoir engagé, lorſqu'en commençant à marcher devant nous, il ſe mit à boîter ſi bas, qu'il me parut impoſſible qu'il fit le chemin que nous avions à faire, mais il me dit d'un air sûr de ſon fait, que quelque boiteux qu'il fût, nos mulets auroient peine à le ſuivre: en effet, il fut toujours le premier, & ſouvent même obligé de nous attendre. Il nous étonna bien plus encore, quand il nous dit qu'il étoit chaſſeur de chamois, & qu'il faiſoit dans les montagnes les routes les plus périlleuſes; nous ne pouvions pas le croire, mais il nous prouva bien dans la ſuite qu'il ne s'étoit pas vanté ſans raiſon.

Chalet du Motet.

§. 839. A une petite demi-lieue au-deſſus du village du Glacier, on rencontre un grand chalet, où vit en été une famille de payſans de St. Maurice en Tarentaiſe. Tous ces pâturages dépendent de cette famille;

& ils ſont aſſez étendus pour nourrir en été 110 vaches, dont 60 lui appartiennent en propre. C'eſt une fortune conſidérable & peu commune dans ce pays ; on pourroit certainement avec ce bien là, non-ſeulement vivre ſans travailler, mais tenir même un état honnête dans une ville. Cependant ces gens n'ont rien perdu de la ſimplicité de leur état ; la femme du chef de la famille paſſe l'été au chalet, & préſide à ſon économie, tandis que ſon mari reſte dans la plaine pour les travaux de la campagne. Ces bonnes gens me reçurent à coucher dans leur chalet en 1781 : ils n'avoient pas alors beaucoup de place, parce que leur fils, qui s'étoit marié depuis peu, étoit venu avec ſa femme paſſer quelques jours ſur la montagne auprès de ſa mere. Ils trouverent cependant un petit coin à me donner ſur du foin ſec, & j'eus ma part d'un agneau qu'on avoit tué pour régaler les nouveaux mariés. Quoiqu'ils fuſſent tous de la plus grande honnêteté, & qu'ils euſſent un ton & des manieres parfaitement aſſorties à leur état, on voyoit cependant qu'ils ſentoient leur bien-être & la faculté qu'ils auroient eue de vivre dans une autre con-



du Motet ; l
lui donne 93
& le nom de

Rocher calcaire.

§. 840. Un
on voit un ro
deſſus de la p
& ſituées con
ſe prolongent
tion du côté
calcaire griſe,
là par des filets

Breche calcaires à fragmens applatis.

§. 841. On
quantité de frag
très-ſinguliere ;
ter, on laiſſe ſi
ſentier, les rocs
fragmens. On re
dans

ne pas y revenir. La pâte de ces breches eſt tantôt blanche, tantôt griſe, & les fragmens qui y ſont renfermés ſont, les uns blancs, les autres gris, d'autres roux, & preſque toujours d'une couleur différente de celle de la pâte qui les lie. Ils ſont tous de nature calcaire; tels étoient au moins tous ceux que j'ai pu obſerver; & ce qu'il y a de remarquable, c'eſt qu'ils ont tous une forme lenticulaire très-applatie, & qu'ils ſont tous poſés dans le ſens des feuillets de la pierre: on diroit en les voyant, qu'ils ont tous été comprimés & écraſés dans le même ſens. Cette même pierre eſt mêlée de mica, ſur-tout dans les interſtices des couches & entre les fragmens & la pâte qui les réunit; mais on ne voit point de mica dans les fragmens eux-mêmes. On trouve auſſi dans ces breches des infiltrations de quartz Cette pierre eſt coupée par de fréquentes fiſſures perpendiculaires aux plans des couches. On voit clairement que ces fentes ont été formées par l'inégal affaiſſement des couches, & non par une retraite ſpontanée: car les morceaux ou fragmens étrangers ſont tous partagés & coupés net par ces fiſſures; au lieu que dans les divi-

ſions naturelles des couches, ces mêmes fragmens ſont entiers & ſaillans au dehors de la ſurface. Les nœuds de quartz & les divers cryſtaux que renferment les roches feuilletées, préſentent le même phénomene, & l'on peut en tirer la même conſéquence; ils ſont partagés dans les fentes, & entiers dans les ſéparations des couches.

QUOIQUE ces fragmens applatis réveillent, comme je l'ai dit, au premier coup-d'œil, l'idée d'une compreſſion, je ne ſaurois cependant l'admetre, on n'apperçoit aucun autre veſtige de cette compreſſion; je croirois plutôt que ces fragmens ont appartenu à des couches très-minces; qu'ils ont été arrondis ſous les eaux, par le roulis & le frottement; qu'enſuite, lorſqu'ils ont été ſucceſſivement chariés & dépoſés par les eaux, ils ont pris l'aſſiette horizontale que leur peſanteur les contraignoit à prendre; & qu'enfin les élémens de pierre calcaire qui forment le fond de la breche, & qui étoient dépoſés en même tems qu'eux, ou alternativement avec eux, les ont enclavés & retenus dans cette poſition.

Mine de plomb.

§. 842. NOUS paſsâmes, en montant;

près d'une mine de plomb tenant argent. :s payſans qui l'avoient découverte, com- :ncerent par faire quelques excavations; is, rebutés par la dépenſe, ils recom- erent les galeries qu'ils avoient ouvertes. ne pus trouver aucun échantillon de la ine; je ne vis dans la terre remuée que des bris d'un quartz ferrugineux qui formoit ; parois du filon

§. 843. NOTRE guide, ſur la foi duquel rapporte ces détails, aſſuroit auſſi que us le grand glacier que nous laiſſions à otre gauche, on avoit trouvé une mine or très-riche; que l'or y étoit diſſéminé ns une terre qui rempliſſoit les fentes du cher. On ne pouvoit point y travailler hiver, parce qu'alors les avalanches & s glaces empêchoient abſolument l'accès la mine; & en été même, on n'y arrivoit qu'avec beaucoup de fatigue & de danger; ; ſorte que les ouvriers y laiſſoient leurs utils, d'une ſaiſon à l'autre, pour n'avoir as la peine de les tranſporter. Enfin, il nt un hiver où le glacier s'accrût telle- ent, que les chaleurs de l'été ne ſuffirent as pour découvrir l'entrée de la mine; ; dès-lors il s'eſt toujours maintenu dans Mine d'or.

cet état; les ouvriers n'ont pas même pu r'avoir les outils qu'ils y avoient laiſſés.

Ardoiſes. §. 844. PAR-TOUT où l'on peut découvrir le fond du ſol, on voit que ce ſont des ardoiſes, ici noires & ternes, là luiſantes, micacées, à feuillets très-fins. Elles ſont toutes très-inclinées, & courent du Nord-Eſt au Sud-Oueſt, en montant contre le Nord-Oueſt.

Schiſte mêlé de cryſtaux quartzeux. JE trouvai parmi ces ardoiſes quelques couches d'un ſchiſte fort ſingulier. Ce ſchiſte eſt d'un jaune fauve, brillant comme du talc, & ſa ſurface reſſemble à du bois carié, parce qu'elle eſt percée d'une quantité de petits trous. En obſervant ces trous avec la loupe, on voit que ce ſont des places vuides, occupées auparavant par des cryſtaux de forme quarrée, dont on apperçoit même encore des reſtes au fond des trous. Ces cryſtaux ſont entiers dans l'intérieur de la pierre, mais on ne peut point ſe former une idée nette de leur forme, parce qu'ils ſont ſouvent unis entr'eux par leurs pointes, & dégénerent ainſi, ou en rézeaux irréguliers, ou en lames informes. Malgré la figure quarrée ou rhomboïdale qu'affecte

ſouvent le corps de leur priſme, ils ne ſont point fuſibles au chalumeau : ainſi, comme ils ſont d'ailleurs très-durs & qu'ils ſe diſſolvent avec effervescence dans l'alkali minéral, je crois qu'on doit les regarder comme du quartz qui a peut-être pris la place de pyrites décompoſés.

La pierre ſchiſteuſe, dans laquelle ſont enclavés ces cryſtaux, ſe fond, mais avec peine, en une eſpece d'émail blanc un peu poreux, comme les eſpeces de mica les plus pures.

On trouve des tufs vers le haut de la montagne, & les ardoiſes y ſont ſouvent, comme au col de Balme, entremêlées de couches de grès feuilletés, qui contiennent du mica.

§. 845. Nous mîmes une heure & trois quarts depuis le hameau du Glacier juſqu'au haut du col. Nous jouîmes là, par le tems le plus clair & le plus net, du beau ſpectacle que préſente ce ſite, élevé de 1263 toiſes (1) au-deſſus de la mer : on a ſous Vue du col de la Seigne.

(1) Mon obſervation de 1774 donne à ce col 1080 toiſes au-deſſus de notre lac ; celle de 1781 lui

par deux cols de la
peu-près de la mê
gue vallée étoit bor
au Nord-Oueſt, p
Blanc, qui domine
ment les hautes aigu
Les flancs eſcarpés d
coupées de grands gi
qui ſe terminent tan
dies, couvertes de n

---

donne 1082 toiſes, & celle
1085. Des obſervations t
différens tems, par diffé
des inſtrumens différens,
des réſultats plus rappro
l'accord des réſultats ne p
croient que la formule

nues, élancées jusqu'au ciel, forment un tableau magnifique. On distingue parfaitement la structure générale de ces rochers de granit; on voit de profil les grands feuillets verticaux & de forme pyramidale dont ils sont composés, leurs plans se dirigent ici du Nord-Est au Sud-Oueſt, exactement comme du côté de la vallée de Chamouni, à laquelle celle-ci est parallele. Entre ces feuillets pyramidaux, on distingue, vis-à-vis du Mont-Blanc, un obélisque élancé avec une hardiesse extrême, & dont on reconnoît d'ici la stratification, semblable à celle des autres rochers de cette chaîne.

Les montagnes qui bordent au Sud-Est cette même vallée, sont moins hautes, mais pourtant très-élevées; elles sont toutes secondaires, calcaires pour la plupart; leurs cimes presque toutes aiguës, fortement escarpées du côté de la chaîne du Mont-Blanc & inclinées contr'elle, semblent s'efforcer d'y atteindre.

Du fond de cette vallée, qui d'ailleurs est arrondie en berceau, sortent tout près de nous, deux pyramides excessivement

côté de cett
fond de cette vall
daire, bordé au No
centrale primitive,
plus anciennes ſeco

Nature du col de la Seigne au côté du Nord-Oueſt.

§. 846. Le col
étions arrêtés, eſt c
grès feuilletés dans
tion. Si l'on ſuit l'a
chant au Nord-Oueſt
primitive, on rencon
quartzeuſes & mica
de quartz pur. Tou
nés de 40 ou 45 de
Nord-Oueſt contre l
mêmes bancs ſe pro

Chapiu. Plus loin, dans la même direction, au-delà de ces roches quartzeuſes, on retrouve des ardoiſes ſituées de même, à cela près qu'elles ſont plus inclinées : enſuite les mêmes roches quartzeuſes reviennent & ſont encore ſuivies par des ardoiſes ; alternatives bien remarquables, comme je l'ai déjà dit, & qui prouvent qu'il ne faut pas tant ſe preſſer de claſſer au nombre des rocs primitifs ceux qui ſont compoſés de quartz & de mica, ou plutôt que la Nature n'a point ceſſé tout-à-coup de produire des montagnes primitives ; mais qu'après avoir commencé à en produire du genre de celles que nous nommons ſecondaires, elle eſt revenue pendant quelque tems & par alternatives, à en produire de celles que nous appellons primitives : changemens bien faciles à expliquer par les changemens des courans qui charioient les élémens de ces différens genres de pierres.

Bancs de tuf.

PLUS loin encore & dans la même direction, au pied de l'Aiguille du Glacier, eſt un banc épais d'un tuf jaunâtre, qui deſcend à une grande profondeur du côté du hameau du Glacier ; & c'eſt encore un fait très-fréquent que l'exiſtence de ces bancs

quelques doutes ſu
la hauteur de cette
ſa continuité avec la
m'indiquaſſent aſſez
ni un tuf, ni rien
cependant point dif
obſerver ces rocher
grande diſtance, il f
& d'ailleurs il me re
vations à faire ſur le
ne voyois autour de
y aller, lorſque je
boiteux, qui, pend
n'avoit ceſſé de con
pourſuite des chamois
fois s'il vouloit aller u
ceau du roc de cette

courir vers cette montagne avec une vîteſſe qui faiſoit reſſortir, de la maniere la plus plaiſante, l'extrême inégalité de ſes jambes. Bientôt nous l'eûmes perdu de vue; & au bout de trois quarts d'heure nous entendîmes du côté de l'aiguille de grands éboulemens de pierres : nous le cherchâmes avec la lunette, mais inutilement; il étoit monté ſi haut, que nous ne nous aviſions pas de le chercher où il étoit: il revint en moins de deux heures, me rapporta des échantillons du rocher; mais lorſqu'il nous montroit les endroits d'où il les avoit détachés, nous ne pouvions l'en croire, & il me ſeroit toujours reſté des doutes ſi, aidé de ma lunette, je n'avois pas reconnu ſur la neige les traces de ſes pas & les fragmens des rochers qu'il avoit renverſés. J'en fus ſi frappé, que je crois que dans ce moment j'aurois volontiers donné l'égalité de mes jambes contre la force & l'agilité des ſiennes.

Je vis par ces échantillons que cette partie de l'Aiguille étoit une roche quartzeuſe, dure, ferrugineuſe & mêlée de mica. La montagne de la Seigne s'appuie

donc bien au Nord-Oueſt contre la chaîne primitive.

Montagne au Sud-Eſt du col de la Seigne.

§. 848. Du côté du Sud-Eſt, à l'oppoſite de l'Aiguille du Glacier, le col de la Seigne eſt dominé par une montagne de cette breche calcaire à fragmens applatis, dont j'ai donné la deſcription. Cette montagne eſt eſcarpée du côté de la chaîne primitive, & ſes couches montent contre cette même chaîne. Mais entre les ardoiſes qui forment le fond du milieu du col de cette montagne de breche, on trouve des bancs d'une eſpece de grès calcaire, ou une pierre produite par l'agglutination des grains d'un ſable calcaire. Les bancs de cette pierre inclinée comme ceux de la breche, ſe prolongent auſſi comme eux, parallellement à la vallée du Chapiu.

CHAPITRE XXX.

L'Allée-Blanche.

§. 849. LORSQUE du ſommet de la Seigne, je vis pour la premiere fois cette vallée, au mois de Juillet 1767, elle méritoit bien le nom qu'elle porte : car ſon fond, du moins les parties les plus élevées & les montagnes qui la bordent, étoient entiérement couvertes de neige. Il y a des années où elle fond en partie : il en reſte cependant toujours de grandes plaques auprès du col ; & le ſentier rapide qui paſſe ſur ces neiges eſt bien pénible pour les mulets chargés ; leurs conducteurs ſont obligés de les retenir par la queue de toutes leurs forces pour les empêcher de gliſſer. Raiſon de ce nom

C'EST pourtant ici le commencement de l'Italie ; les eaux qui deſcendent de ce côté de la Seigne ſe jettent dans le Pô, & de-là dans la mer Adriatique. Et quoique les habitans du duché d'Aoſte, duquel dépend cette vallée, parlent le même dialecte que

les Savoyards, & qu'ils veuillent être nommés Savoyards; cependant la géographie phyſique doit placer tout ce pays, de même que le Piémont, dans l'Italie.

Deſcente de la Seigne.

§. 850. PEU après que l'on a commencé à deſcendre, on paſſe auprès des bancs de cette ſinguliere breche à fragmens applatis, §. 841. Ces bancs ſont avec l'horizon un angle de 51 degrés en montant contre la chaîne centrale, & ils courent comme cette vallée, du Nord-Eſt au Sud-Oueſt.

PLUS bas on paſſe entre deux bancs de ces mêmes breches; entre leſquels ſont interpoſées des couches d'ardoiſes noires & de grès feuilletés micacés, dont la ſituation eſt la même.

Quartz & mica moulés dans les fentes d'un roc calcaire.

ON retrouve encore ces breches vers le bas de la deſcente, au pied des pyramides calcaires dont j'ai parlé plus haut. Je trouvai en 1774 de très-jolis cryſtaux de roche qui s'étoient formés dans les fentes de cette breche. Il y avoit même un mêlange de quartz & de mica qui s'étoit moulé dans quelques-unes de ces fentes. C'étoit donc une roche ſemblable aux primitives, & pourtant d'une formation poſtérieure à

celle de la pierre calcaire. Et quel ſyſtême pourroit nous perſuader que la Nature ne puiſſe encore produire ce qu'elle a produit autrefois !

Pyramides calcaires.

§. 851. La pyramide la plus haute & la plus voiſine du col de la Seigne paroît auſſi être compoſée de cette breche, mais la moins haute n'eſt pas une breche; c'eſt une pierre calcaire griſe, traverſée par des veines de ſpath & quelquefois de quartz. La ſituation des couches n'eſt pas non plus la même dans les deux pyramides. Dans la plus haute, elles courent du Nord au Sud, tandis que dans l'autre elles courent à-peu-près du Nord-Nord-Eſt au Sud-Sud-Oueſt. Du reſte, leur conformation eſt la même; ce ſont de grands feuillets pyramidaux, preſque verticaux, appliqués les uns aux autres; & l'on voit clairement, par la ſituation des fentes qui regnent ſur le dos de ces feuillets, que les pyramides par leſquelles ils ſe terminent ne ſont autre choſe que les angles des grands quadrilateres obliquangles dont toutes ces pierres ſont compoſées.

Au moment où je couchois cette obſerva-

tion ſur mon journal, à mon dernier paſſage dans cette vallée en 1781, le pied de mon mulet s'engagea dans une fente du roc ſur lequel paſſe le chemin, & il s'abattit avec tant de précipitation, qu'il me jeta à quatre pas en avant, mais fort heureuſement ſur l'herbe, où je me fis ſi peu de mal, que je ne laiſſai échapper, ni mon porte-feuille, ni mon crayon, ni mon obſervation, que j'achevai de noter en me relevant.

Chalets & glacier de l'Allée-Blanche

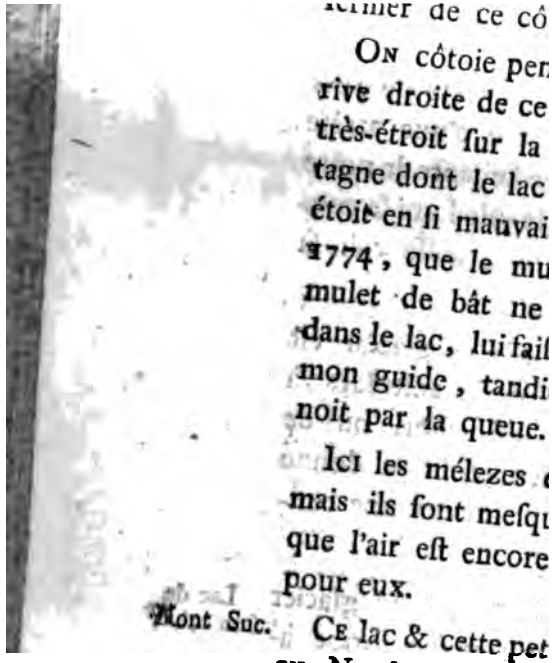
§. 852. ON traverſe là un aſſez grand terre-plein, couvert en partie de débris & en partie de pâturages, à l'extrêmité deſquels on trouve des chalets qui portent le nom de l'*Allée-Blanche*. On les laiſſe ſur la gauche, & on va paſſer au pied du magnifique glacier, qui s'appelle auſſi le *Glacier de l'Allée-Blanche*. Il eſt formé par la réunion de trois glaciers qui verſent leurs glaces dans le même baſſin. Deux filets paralleles de terre & de débris coupent la blancheur de ſes glaces, qui d'ailleurs ſont pures, brillantes & ſillonnées vers le bas par de profondes crevaſſes, au travers deſquelles perce la couleur verte qui leur eſt propre. Ces crevaſſes ont ceci de remarquable, qu'au lieu d'être tranſverſales, comme c'eſt

l'ordinaire, elles ſont ici dirigées ſuivant la longueur du glacier : ſans doute parce que le milieu du lit ſur lequel il repoſe eſt plus élevé que ſes bords. Quelques rochers, trop rapides pour que la glace puiſſe s'y arrêter, forment des vuides au milieu du glacier, & permettent d'admirer l'épaiſſeur & la profondeur de ſes glaces. La cime du glacier eſt dominée par une arrête de rocs qui eſt elle-même couronnée d'une arrête ou d'un avant-toit de neige ſaillante de notre côté, qui, éclairée par le ſoleil qui ſe couche derriere ces montagnes, laiſſe voir ſa tranſparence.

Le rempart qui borde ce glacier eſt preſque tout compoſé de granitoïdes à feuillets ondés, mêlés de ſchorl ou de *hornblende*, dont la décompoſition donne par dehors à pluſieurs d'entr'eux une couleur de rouille luiſante.

§. 853. En contemplant ce beau glacier on deſcend dans une plaine de forme à-peu-près ovale, à l'extrêmité de laquelle eſt ſitué un petit lac nommé le *lac de Combal* ou le *lac de l'Allée-Blanche* : il eſt formé par la réunion des eaux qui deſcendent du

Lac de Combal.



fermer de ce cô

On côtoie pen
rive droite de ce
très-étroit sur la
tagne dont le lac
étoit en si mauvai
1774, que le mu
mulet de bât ne
dans le lac, lui fail
mon guide, tandi
noit par la queue.

Ici les mélezes
mais ils sont mesqu
que l'air est encore
pour eux.

Mont Suc. Ce lac & cette pet
au Nord-Ouest

aux glaciers le nom de *Ruize*). Cette montagne eſt compoſée d'une roche rougeâtre, tendre & ferrugineuſe, mêlangée de quartz, de roche de corne & de ſchorl. Sa cime eſt émouſſée au lieu d'être terminée en pointe comme la plupart des montagnes de cette chaîne, ce qui fait croire à M. BARTOLOZZI, ſavant naturaliſte italien, que j'eus le plaiſir de rencontrer là en 1781, que le nom de *Mont-Suc* que porte cette montagne, eſt une corruption de l'italien *zucco*, qui ſignifie tronqué.

LE glacier de Miage, auquel cette montagne confine du côté du Nord-Eſt, ne ſe voit pas d'ici: nous ſommes plus bas que lui; il nous eſt caché par la *moraine* ou par l'amas de pierres & de débris qui le bordent & l'encaiſſent. Cette moraine, haute de 100 à 150 pieds, borde au Nord-Eſt le petit lac que nous côtoyons. Ce lac, d'un verd noirâtre, renfermé entre ces amas de ruines & des pentes rapides, parſemées de mélezes rabougris & à demi-morts, préſente l'aſpect le plus triſte & le plus ſauvage.

NOUS vîmes avec ſurpriſe quelques

Miage.

un pont de bois
l'on ſuit pendant
entre le torrent
de Miage. Cette
vage : le poids des
ceſſe les débris acc
cier, chaſſe ces dé
contraint celui-ci à
poſée ; enſorte qu'
paſſage eſt étroit,
gereux pour les mu

Mais en revanch
nîment intéreſſante p
logie : il trouve là u
pierres rares, que le
baſes du Mont-Blan
gauche. J'ai fait ſur ce

ıi a chaſſé ces pierres, rien ne pourroit ndiquer. Les débris ſont amoncelés en grande quantité, que l'on ne voit point glace, à moins qu'on ne la cherche dans fond de quelque ſillon creuſé par les ıux qui ſe fondent à ſa ſurface.

MAIS en ſortant de ce ſentier étroit, ı entre dans une vallée riante, couverte ɛ belles prairies; & là, en ſe retournant, n découvre tout le pied de l'immenſe lacier, dont on vient de parcourir le rem- art. A l'entrée de ces prairies, la vallée hange de nom, & prend juſqu'à Cour- nayeur celui de *Vallée de Véni*, quoique ı direction & ſa nature demeurent toujours es mêmes.

LES montagnes de l'autre côté du tor- ent, c'eſt-à-dire, ſur la rive droite, ſont preſque toutes calcaires; on y voit cepen- lant des ſchiſtes & des gypſes.

§. 855. APRÈS avoir ſuivi pendant une Glacier de ponne demi-heure le fond de la vallée, la Brenva. l'abord le long des prairies, & enſuite ſur es cailloux roulés de la Doire, on monte mi-côte de la montagne à droite, & l'on rrive à un ſentier preſqu'horizontal, au

milieu d'une belle forêt de ſapins & de mélezes. Ce ſentier, dont la longueur eſt preſque d'une demi-lieue, fait une des promenades les plus délicieuſes qu'il ſoit poſſible d'imaginer. On voit, tantôt à découvert, tantôt au travers du feuillage clair des ſapins, le grand & beau glacier nommé *Ruize de Brenva.* Ce glacier qui deſcend de la face orientale du Mont-Blanc, a dans ſa partie ſupérieure une pente très-rapide, où les glaces culbutées, entaſſées & traverſées par de fréquentes crevaſſes, préſentent un aſpect effrayant. Deux trous, placés comme deux énormes yeux au milieu du front de ce glacier, laiſſent voir la roche noirâtre qui ſert de baſe à ſes glaces, & permettent de meſurer leur épaiſſeur. Ce front eſt couronné d'une enceinte de rochers nus, taillés à pic, au-deſſus deſquels s'élevent des cimes diverſement découpées & couvertes de neiges. Toutes ces cimes ſont encore ſurpaſſées par celle du Mont-Blanc; & entre lui & nous, on voit des feuillets pyramidaux de granit, qui étant plus rapprochés, ſemblent s'élever encore à une plus grande hauteur. Mais ſi le haut de ce glacier a quelque choſe d'impoſant &

de

de terrible, le bas a, au contraire, une rare & ſinguliere élégance. La moraine ou le rempart du glacier traverſe obliquement le fond de la vallée en s'élevant beaucoup au-deſſus d'elle. Tout ce rempart eſt couvert de mélezes qui accompagnent le glacier en formant une bordure demi-tranſparente, au travers de laquelle on voit percer la couleur vive & brillante des glaces.

En ſortant de cette forêt, on paſſe auprès des ruines d'une chapelle qui étoit dédiée à Notre-Dame de Bon-Secours, mais qui a été détruite par des ordres ſupérieurs, à cauſe des ſuperſtitions dont elle étoit l'objet ou le prétexte. De cette chapelle on ne découvre pas toute l'enceinte des rocs qui couronnent le glacier, ni ſa jolie bordure de mélezes, mais en revanche on voit une choſe plus extraordinaire; des moiſſons de la plus grande beauté, ſi voiſines des glaces, que l'on a peine à comprendre que le même ſoleil qui dore ces moiſſons, ne puiſſe pas fondre les glaces qui les touchent. Quand on a ce phénomene ſous ſes yeux, on ne s'étonne pas qu'il ſe ſoit trouvé des gens qui aient cru que les glaces des Alpes étoient d'une nature plus réfractaire ou plus

difficiles à fondre que les glaces communes. J'ai cependant fait voir, §. 585, comment ce fait peut s'expliquer ſans recourir à une ſuppoſition contredite par l'expérience.

DANS le voyage que j'eus le plaiſir de faire dans ces montagnes en 1767, avec mon ami, M. JALLABERT, aujourd'hui Conſeiller d'Etat de notre République, il fit un deſſin de ce glacier, qu'il a bien voulu me donner & que j'ai fait graver : c'eſt le ſujet de la *Pl. III.* La cime la plus élevée eſt celle du Mont-Blanc; celles qui ſuivent ſur la gauche ſont les Aiguilles au Nord-Oueſt de cette cime : le glacier de la Brenva occupe le milieu du tableau : on reconnoît les deux trous que je comparois à des yeux : on voit au bas vers le milieu, la riviere qui en ſort, & dans l'angle inférieur à droite, les cabanes des laboureurs qui cultivent les champs voiſins du glacier.

Structure des montagnes de cette chaine.

§. 856. APRÈS avoir joui de l'enſemble de ce grand tableau, ſi l'on vient à conſidérer en obſervateur la forme des rochers qui entourent ce glacier, & ceux qui compoſent la chaîne dont il deſcend; on retrouvera par-tout les feuillets pyramidaux

dont j'ai ſi ſouvent parlé : on verra ces feuillets, appuyés les uns contre les autres, former des eſpeces d'augives qui ſoutiennent les cimes les plus élevées, & qui renforcent les murs qui joignent ces cimes entr'elles. On verra au-deſſus du village d'*Entreves*, au pied de la haute chaîne des Alpes, une montagne d'ardoiſes appuyée contre le pied de cette chaîne ; comme on en a déjà vu à Chamouni, de l'autre côté de cette même chaîne, §. 512, 513, 545.

§. 857. La montagne même, ſur la pente de laquelle nous paſſons, & à laquelle étoit adoſſée la chapelle, eſt compoſée d'une pierre calcaire bleuâtre, dont les couches ſont inclinées de 70 à 75 degrés, & s'élevent contre le Mont-Blanc. Bientôt après on tourne à droite ; on ſort de la vallée de l'Allée-Blanche pour entrer dans celle de Courmayeur. On a encore trois quarts-d'heure de chemin juſqu'à ce village. Vallée de Courmayeur.

Après avoir paſſé les rocs calcaires, dont je viens de parler, on trouve des ardoiſes dont les couches ſont un peu tortueuſes & irrégulieres, mais dont la ſituation la plus fréquente eſt verticale. Un peu plus

loin, ces mêmes ardoiſes ſont encore plus en déſordre. Enfin on paſſe au pied d'un roc de granitoïde ou de roche feuilletée, ſemblable à un granit. J'en dirai un mot en décrivant les environs deCourmayeur.

Nous y arrivâmes à l'entrée de la nuit, en cinq heures de marche, depuis le haut du col de la Seigne. On eſt bien logé à Courmayeur, ſur-tout en été, dans la ſaiſon des eaux, qui y attirent toujours un aſſez grand nombre d'étrangers.

CHAPITRE XXXI.

Vallées de Ferret & d'Entreves.

§. 858. J'ABANDONNE ici l'ordre des tems pour ſuivre celui des choſes : car nous ne ſuivîmes point cette route en 1778 ; je la fis ſeul en 1781, pour obſerver cette extrêmité de l'Allée-Blanche, ou de cette grande vallée qui ſuit, du côté de l'Italie, le pied de la chaîne du Mont-Blanc.

JE ſortois alors du Valais, & j'entrai dans cette vallée par le col Ferret, d'où je vins à Courmayeur. Je décrirai donc cette route dans le ſens ſuivant lequel je l'ai faite.

Chalets de Ferret.

LES chalets de Ferret, qui donnent leur nom au col, appartiennent au Valais, & ſont élevés, ſuivant mon obſervation du barometre, de 859 toiſes au-deſſus de la mer.

J'AVOIS couché là dans un petit cabaret qui appartient à un officier au ſervice de France. Cet officier, qui eſt un payſan Valaiſan, fait tenir cette auberge par ſa fille,

qui étoit alors âgée de 15 à 16 ans; elle partage ſes ſoins entre les étrangers qu'elle reçoit, & l'économie d'un petit troupeau dont elle a la garde; & elle remplit ſon emploi de cabaretiere avec l'innocence & la candeur d'une bergere.

Des chalets au haut du col.

§. 859. JE partis très-tard de ces chalets, parce que j'eſpérois toujours d'être délivré d'un brouillard épais, qui me cachoit toutes les ſommités voiſines; mais ce fut en vain que j'attendis: une biſe froide raſſembloit ſur ces hauteurs les vapeurs des vallées inférieures où il avoit plu la veille. Je fis dans ce brouillard les deux lieues de chemin qu'il y a depuis les chalets juſqu'au haut du col; & j'eus le chagrin de ne voir dans toute cette route que l'herbe ſur laquelle je marchois, & çà & là le fond du ſol quand il étoit entr'ouvert par les eaux.

PRÈS des chalets de Ferret, ce ſol me parut être compoſé d'ardoiſes, de pierres calcaires & de tuf, dont les couches preſque verticales ſuivoient la direction de l'aiguille aimantée. Mais un peu au-deſſus des chalets cette direction change preſqu'à angles

droits, quoique la nature des rocs demeure la même juſqu'au haut du paſſage.

En faiſant cette route je paſſai ſur les débris d'un grand rocher calcaire, qui s'éboula du haut de la montagne en 1776; il abîma les pâturages & porta juſqu'à la Dranſe ſes fragmens & ſes ravages. Heureuſement c'étoit à la fin de Septembre, lorſque les troupeaux avoient déjà quitté ces hauteurs.

§. 860. Arrivé au haut du col, j'eus la ſatisfaction de voir qu'un beau ſoleil éclairoit la grande vallée que je venois obſerver : l'air, réchauffé par ſes rayons, diſſolvoit les nuages à meſure qu'ils y entroient. Vue du col Ferret.

Ce col, élevé de 1195 toiſes au-deſſus de la mer, d'après mon obſervation du barometre, eſt en face du col de la Seigne & à l'extrêmité oppoſée de la même vallée. Cette vallée continue de ſéparer ici la chaîne primitive centrale, des premieres chaînes ſecondaires. Ce n'eſt pas qu'il n'y ait quelques mélanges ; que l'on ne trouve, par exemple, des ardoiſes & des calcaires au pied de ces primitives & même à l'en-

trée de quelques-unes de leurs gorges, comme l'on retrouve ici d'autres primitives derriere la premiere ligne des ſecondaires; mais en général, les cimes de la droite ſont granitiques, & celles de la gauche, calcaires.

LA direction générale de la vallée, en tirant une ligne droite du col Ferret au col de la Seigne, eſt du Nord-Eſt au Sud-Oueſt; mais elle ſe courbe dans le milieu, où elle devient un peu convexe du côté du Sud-Eſt.

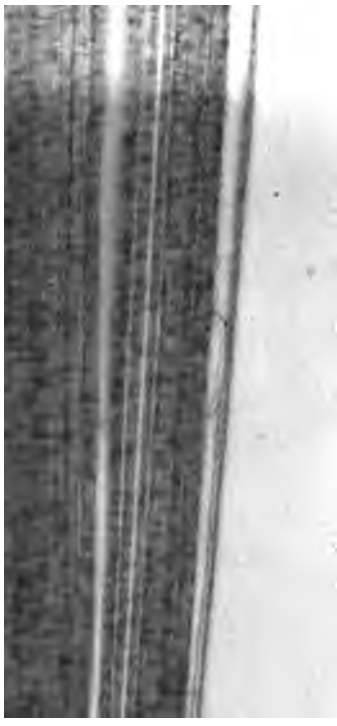
TOUTES les ſecondaires, qui bordent la gauche ou le côté Sud-Eſt de cette vallée, ont leurs couches inclinées en appui contre la chaîne primitive. On le voit diſtinctement du haut du col, & mieux encore d'un peu plus bas.

QUANT à la chaîne primitive, elle ne préſente pas ici une organiſation bien diſtincte : on ne voit pas le Mont-Blanc; il eſt caché par des cimes moins élevées mais plus proches. Ce qui attire toute l'attention du ſpectateur, ce ſont deux grands glaciers qui deſcendent de la chaîne primitive tout auprès du col Ferret. Le plus

oiſin de ce col ſe nomme le *glacier du Mont-Dolent ;* ſon plateau le plus élevé eſt n grand cirque entouré de hauts feuillets le granit, de forme pyramidale; le glacier leſcend de là par une gorge dans laquelle l eſt reſſerré; mais dès qu'il l'a dépaſſée, l s'élargit de nouveau & s'ouvre en éven-ail. Il a donc en tout la forme d'une gerbe, ſerrée dans le milieu & dilatée à ſes leux extrêmités. L'autre eſt le glacier *du Triolet* , moins grand & couvert des dé-combres d'une haute montagne de granit. l ſe fit, il y a environ 60 ans, du haut le cette montagne , un éboulement conſi-lérable, qui enſevelit dans une nuit les chalets qui étoient au pied de ce glacier, vec les troupeaux & les bergers. Dès-lors es éboulemens ont toujours continué.

Ces deux glaciers ſont ſéparés par une nontagne qui ſe nomme le *Mont-Ru*: elle ſt de granit; & comme elle me parut ac-ceſſible vers ſon pied , je réſolus d'aller la onder dès que je ſerois deſcendu au fond le la vallée.

§. 861. Le col même de Ferret eſt com- Nature du col Ferret.
poſé de grès feuilletés & d'ardoiſes tendres,



de quar
tantôt n
formes

Deſcente du côté de l'Italie.

§. 862
gereuſe
plu, par
ſur leſqu
extrémen
eſt, com
d'ardoiſes
rencontre
calcaire de
niere pier
baſſe de la
centrale. L
ont conſtan
celles du ha

On voit

Comme les orages ſont terribles dans ce paſſage qui eſt en quelque maniere la gorge d'un immenſe entonnoir ouvert au Sud-Oueſt, & que ces ardoiſes pourries ne préſentent aucun rocher à l'abri duquel les bergers puiſſent ſe réfugier pendant les orages, que même des cabanes ſaillantes hors de terre ne pourroient pas leur réſiſter ; ces pauvres gens ſe creuſent dans la terre des eſpeces de tanieres faites en forme de cercueil, ſoutenues par des feuilles d'ardoiſes & préciſément de la grandeur de leur corps. Quand ils ſont ſurpris par le mauvais tems, ils entrent là-dedans à reculons & s'y tiennent couchés ſur le ventre, en fermant l'entrée avec une plaque de la même pierre, percée d'un petit trou, au travers duquel ils veillent ſur leurs troupeaux.

Glacier qui a diminué.

§. 863. JE mis une heure à deſcendre aux premiers chalets ; ils ſe nomment *les chalets du Pré de Bar*, & ſont, ſuivant mon obſervation, de 145 toiſes plus bas que le haut du col. Entre ces chalets & le beau glacier du Mont-Dolent, eſt une colline beaucoup plus élevée que le pied de ce glacier, & qui en eſt ſéparée par une profonde vallée. Cependant cette colline eſt

couverte de blocs de granit qui n'appartiennent point au fond du terrein, dont la nature eſt toute différente, mais qui reſſemblent parfaitement à ceux que charie actuellement le glacier, & qu'il a par conſéquent anciennement dépoſés dans cette place. Or, pour que le glacier ait pu les porter là, il faut que ſes glaces aient été autrefois de deux cent pieds au moins plus hautes & plus épaiſſes qu'elles ne ſont aujourd'hui, d'autant mieux que les débris qu'il accumule dans la vallée tendent à hauſſer le ſol de cette même vallée; d'où il ſuit que la différence a dû être alors plus grande encore qu'elle n'eſt aujourd'hui.

Autre glacier qui s'augmente.

§. 864. LE glacier du Triolet paroît au contraire s'augmenter. Le berger qui gouverne ces chalets, dit, que depuis huit ans qu'il vient là, il lui voit faire des progrès ſenſibles. Je ne doute point que ces progrès ne ſoient l'effet de la quantité de décombres qui le couvrent, & qui préſervent ces glaces de l'action de l'air & du ſoleil : car, je l'ai obſervé ailleurs, §. 630, dans un ſeul & même glacier les glaces ſont toujours beaucoup plus élevées ſous les amas de débris, & même ſous une ſeule pierre,

que dans les endroits où l'air & le ſoleil agiſſent librement ſur elles. C'eſt donc là encore une nouvelle cauſe de l'accroiſſement accidentel de certains glaciers, dont je n'ai point fait mention lorſque j'ai examiné la queſtion de ces accroiſſemens, §§. 540, 541.

§. 865. CES glaciers me préſenterent une obſervation météorologique aſſez ſinguliere. J'ai déjà dit que la biſe introduiſoit par la gorge du col Ferret une quantité immenſe de nuages qui ſe diſſolvoient & diſparoiſſoient à meſure qu'ils entroient dans cette vallée. Mais cela ne ſe paſſoit point ainſi vis-à-vis du glacier; là, attirés en apparence par la glace, ils deſcendoient avec rapidité le long de la montagne, & venoient ſe répandre juſqu'auprès de la ſurface de la glace. Sans doute, l'air ſitué au-deſſus de ces glaces & rafraîchi par leur voiſinage, n'avoit pas la force de diſſoudre les véſicules qui compoſent les nuages; il condenſoit même ces véſicules, & leur donnoit ainſi une peſanteur relative qui les faiſoit deſcendre. Attraction apparente des nuages par la glace.

§. 866. DES chalets je deſcendis au fond de la vallée, & là, pour aller obſerver le Pied du Mont-Ru.

pied du Mont-Ru, qui ſépare les deux glaciers, §. 813, je m'écartai de la route battue, & je guéai ſur mon mulet, non ſans quelque difficulté, le torrent qui ſort du glacier du Mont-Dolent. Arrivé au pied de ces rocs, je les trouvai compoſés d'un granit dont je ne pus pas démêler la ſtructure : en l'obſervant de ſi près, je ne voyois que de petites fentes dont les directions n'étoient point paralleles entr'elles. Mais je trouvai la face de la montagne qui regarde la vallée, revêtue en divers endroits d'une pierre dure, jaunâtre, feuilletée, dont les plans couroient au Sud-Sud-Oueſt, comme cette partie de la vallée. Ces feuillets étoient adhérens au granit, mais s'en ſéparoient pourtant lorſqu'on les frappoit avec le marteau. En les obſervant avec ſoin, je vis qu'ils étoient compoſés de feuillets très-fins d'un quartz blanchâtre, ſéparés par des couches plus fines encore d'un mica jaune & brillant. Expoſée à la flamme du chalumeau, cette pierre ſe couvre d'un vernis brillant, produit par la vitrification du mica, & le quartz demeure blanc & intact. Je crois pouvoir ſuppoſer que ces couches ſont les reſtes d'une roche feuilletée

qui ſervoit de tranſition entre les ardoiſes ou calcaires de la chaine ſecondaire, & les granits de la primitive.

Vallée ſauvage.

§. 867. APRÈS avoir fait cette obſervation, je regagnai la grande route, qui n'eſt au reſte qu'un mauvais ſentier. Ce ſentier eſt très-ſauvage dans le commencement; le fond de la vallée eſt aride, couvert de blocs de granit; le glacier du Triolet, enterré ſous des débris, le torrent ſale & écumeux qui ſort là d'un tas de glaces & de décombres, & quelques mélezes meſquins & malades, parſemés au milieu de ces rocs & de ces glaces, préſentent l'aſpect le plus triſte, & ne réveillent que des idées de déſolation & de ruine.

Structure du Mont-Ru & des montagnes voiſines.

§. 868. LORSQUE l'on a un peu avancé dans cette route, ſi l'on ſe retourne pour jeter les yeux ſur le Mont-Ru, on démêlera quelque régularité dans ſa ſtructure: on verra qu'il eſt diviſé du haut en bas par de grandes fiſſures qui le traverſent de part en part. Ces fiſſures, paralleles entr'elles, coupent la montagne en grandes tranches très-épaiſſes, qui ſont elles-mêmes ſubdiviſées en tranches plus minces. Ces fiſſures

conti
s'éleve
cimes
gues &
lets ne
Blanch
court, i
au Sud-
viron 3

Les n
vers Cou
à-peu-pré
tranches
pour s'ap
lée, à lac
ralleles.

Toutes
font des

distinctement reconnu la nature, tous ces feuillets, dis-je, surplombent du côté de la vallée.

Explication sur les couches qui surplombent.

§. 869. Au reste, quand je dis que de grandes tranches de rochers, semblables à celles-là, *surplombent*, il ne faut pas s'imaginer qu'elles n'aient aucun appui : elles reposent sur d'autres ; & quoique celles-ci surplombent aussi, comme elles diminuent graduellement en hauteur, la montagne, dans sa totalité, est soutenue & ne surplombe point : tout est appuyé comme dans une voûte.

Réflexion générale sur la situation des couches.

§. 870. Il seroit bien difficile de rendre raison des anomalies que l'on observe dans la situation des couches. Même dans les montagnes secondaires, dans le Jura, par exemple, on voit des couches très-voisines les unes des autres, dans des situations tout-à-fait différentes. Or les montagnes primitives, qui sont beaucoup plus anciennes, qui ont par conséquent été plus long-tems exposées aux agens & aux révolutions de tout genre, doivent nécessairement présenter des anomalies encore plus grandes. Et si, comme je commence à le

croire, les montagnes dont les couches ſont verticales, ne doivent cette ſituation qu'à des mouvemens violens, qui ont redreſſé des plans originairement horizontaux; il eſt plus naturel encore, que, dans ce redreſſement violent, les montagnes d'une même chaîne n'aient pas toutes pris des ſituations parfaitement ſemblables.

Glaciers, vallée d'Entreves.

§. 871. En faiſant cette route, on voit dans la chaîne primitive une ſuite de glaciers que je ne m'arrêterai pas à décrire. L'un des plus beaux eſt à une lieue du bas de la montagne de Ferret : il eſt formé par la réunion de quatre ou cinq autres qui verſent toutes leurs glaces dans le même baſſin. Un quart de lieue au-delà de ce glacier, la vallée s'élargit, devient plus riante & ſe couvre de pâturages, de troupeaux & de chalets. Elle prend là le nom de *Vallée d'Entreves*, village ſitué dans la même vallée à $\frac{3}{4}$ de lieue de Courmayeur.

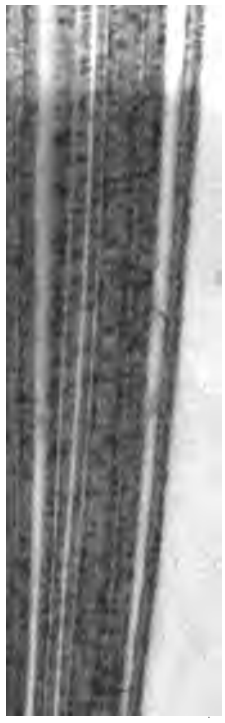
Schiſtes appliqués aux granits.

§. 872. En cheminant dans ces pâturages, les yeux toujours fixés ſur la chaîne primitive, je vis au bas de cette chaîne des couches ſemblables à des ardoiſes, & appliquées contre des rocs de granit. Comme

rien n'eſt à mon gré plus intéreſſant pour la théorie que les jonctions de montagnes de différens ordres, je réſolus d'aller obſerver celle-là ; mais comme il étoit trop tard pour le bien faire dans la même journée, j'allai coucher à Courmayeur qui en eſt éloigné de deux lieues, & j'y revins le lendemain.

En partant du fond de la vallée, il faut monter pendant près de trois quarts-d'heure, pour arriver au point où les ſchiſtes touchent les granits. Ces ſchiſtes, qui de loin ne paroiſſent qu'une ſurface mince appliquée contre le pied de la montagne, ſont un amas conſidérable de différentes couches. La matiere qui compoſe la plus grande partie de ces couches eſt remarquable en ce qu'elle fait une vive effervescence avec les acides, & ſe fond pourtant très-aiſément au chalumeau en un verre d'un verd clair, tranſparent, qui coule & s'affaiſſe ſur le tube de verre auquel on l'a ſondé.

Sa couleur eſt noirâtre, & ſon grain reſſemble à celui d'une pierre calcaire. J'ai voulu voir quelle étoit la quantité de terre abſorbante libre, que contenoit cette pierre :



...agnéſie
refuſé de ſe
été mis en d
diſſolvant, a
17, 45 grain
gille, & 1,
grains de te
réuniſſant les
tions, on tr
ſchiſte contier

Terre calc	
Terre ſilice	
Magnéſie	
Argille .	.
Fer . .	.
Eau, air &	

Les cou...

ſable blanc que l'on trouve en quantité au pied de ces mêmes couches. Le foible gluten qui unit ces grains de ſable eſt de nature calcaire.

Ces couches ſont un peu arquées ; mais leur ſituation générale, de celles du moins qui ſont les plus baſſes, eſt verticale à quelques degrés près, dont elles s'appuient contre la montagne. Il ne peut y avoir aucun doute ſur la ſituation des couches de ces ſchiſtes, parce qu'elles ſont exactement paralleles aux feuillets mêmes dont ils ſont compoſés. Mais ces couches ſont coupées de part en part, & à angles droits, par des fentes paralleles entr'elles, & qui ſe courbent toutes ſemblablement en deſcendant du côté du Sud-Oueſt, ſous un angle d'environ 50 degrés. Ces fentes laiſſent entr'elles des intervalles, ici d'un pied, là ſeulement de quelques pouces. Lorſqu'on voit de loin ces fentes, il eſt impoſſible de ne pas les prendre pour la diviſion des couches de la pierre, tant il eſt important dans ces recherches de voir de près & d'obſerver en détail ; car la ſtructure intérieure de la pierre peut ſeule décider entre ces

tion des bancs. En avançant du côté du Sud-Oueſt, je vis les ſchiſtes, de même que les granits, ſurplomber du côté de la vallée, ici de 35, là même de 47 degrés. La direction des couches change auſſi un peu. Celles qui ſont les plus voiſines du col Ferret courent au Sud-Sud-Oueſt, tandis que les plus éloignées de ce même col courent d'environ 30 degrés plus à l'Oueſt.

JE trouvai auſſi en quelques endroits des effervescences vitrioliques qui ſuintoient, tantôt du ſchiſte, tantôt du granit même (1).

Beau point de vue.

§. 874. EN venant delà à Courmayeur, on voit toujours des ſchiſtes appliqués contre la baſe des montagnes primitives, & divers glaciers qui deſcendent de ces mêmes montagnes. Cette route préſente par-tout des objets intéreſſans; mais je fus ſur-tout

(1) Je fis cette petite courſe avec M. BARTOLOZZI, que j'ai déjà nommé, & que j'eus le plaiſir de rencontrer à Courmayeur. Il étoit venu là prendre les eaux, & étudier le Mont-Blanc, pour ſervir de terme de comparaiſon aux obſervations qu'il avoit faites ſur le mont Roſa.

LIBRARY
Leland Stanford, Jr.
UNIVERSITY

frappé d'un ſite d'où l'on avoit une vue ſuperbe du Mont-Blanc, de ſes grandes tranches pyramidales, & de ſa pointe la plus haute, qui eſt couverte de neige, & que l'on ne découvre point des environs de Courmayeur, à cauſe d'un roc nud, moins élevé, mais plus voiſin, qui la cache. De ce même endroit, on reconnoît auſſi le Cramont, le col de la Seigne, & les pyramides calcaires qui ſont auprès de ce col. Ce point de vue me parut ſi intéreſſant, ſur-tout à cauſe du grand nombre de feuillets pyramidaux, paralleles entr'eux, dont il préſentoit le profil, que je priai Monſieur BARTOLOZZI, qui joint le talent de deſſiner à des connoiſſances très-étendues ſur l'Hiſtoire Naturelle, de m'en faire un deſſin. C'eſt d'après ce deſſin qu'a été gravée la Planche IV.

Secondaires qui bordent la vallée au Sud-Eſt.

§. 875. LES montagnes qui bordent au Sud-Eſt la vallée que je viens de décrire ſont conſtamment du même ordre; ce ſont des montagnes d'ardoiſes ou des montagnes calcaires : leurs couches ſont toujours paralleles ou à-peu-près paralleles à la vallée, très-inclinées & très-eſcarpées du côté de la chaine centrale contre laquelle elles s'élevent.

CHAPITRE XXXII.

Les environs de Courmayeur.

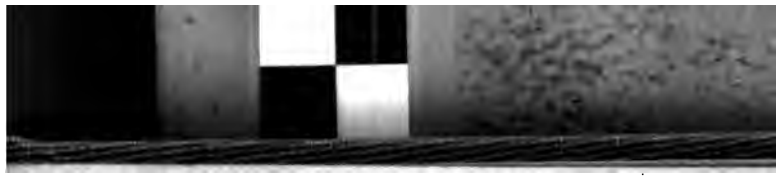
Situation de Courmayeur.

§. 876. COURMAYEUR eſt un grand village, ou un bourg ſitué au fond d'une vallée, un peu au-deſſous du confluent des eaux qui deſcendent du col de la Seigne & du col Ferret. Ces torrens portent tous le nom de *Doire* ou de *Duire*; & ces différentes Doires ſe diſtinguent par le nom de la vallée dans laquelle elles coulent.

LA moyenne, entre les obſervations de M. PICTET & les miennes, donne à Courmayeur une hauteur de 625 toiſes au-deſſus de la Méditerranée.

Eaux minérales analyſées par Mr. Gioanetti.

LES eaux minérales qui ſe trouvent dans les environs de ce village lui ont donné de la célébrité, & y attirent en été un aſſez grand nombre de malades. J'avois ſoumis ces eaux à quelques expériences avec les réactifs, les ſeules que l'on puiſſe faire ſans ſéjourner; mais M. le médecin GIOANETTI en ayant fait dès-lors une analyſe égale-



ment exacte & ingénieuſe, je me tairai ſur mes eſſais, & je ne rapporterai que les réſultats de ſes épreuves.

§. 877. LA ſource dont on fait le plus d'uſage porte le beau nom de *la Victoire*: elle eſt ſituée au Nord d'un petit ruiſſeau à demi-lieue au Sud-Oueſt du village. Le terrein dont elle ſort eſt compoſé de cailloux roulés, de ſable, d'une terre rouge martiale & de gypſe. On voit le long du ruiſſeau pluſieurs filets d'eau qui paroiſſent tous des ramifications de la même ſource. La plus conſidérable ne ſurpaſſe pas la groſſeur d'un tuyau de plume. Cette ſource ne vient vraiſemblablement pas d'une grande profondeur, car elle eſt ſujette à des variations dans ſa température. Au 15 Juillet 1774, je trouvai ſa chaleur de 11 degrés, tandis que l'air extérieur étoit à $8\frac{1}{2}$; & Mr. GIOANETTI l'a trouvée à $12\frac{1}{2}$, l'air extérieur étant à $6\frac{1}{2}$. Source de la Victoire.

L'ODEUR de cette eau eſt légérement ferrugineuſe, ſon goût aëré & piquant, moins pourtant que celui des eaux de Spa. M. GIOANETTI n'ayant point là d'appareil pneumatique pour eſtimer la quantité d'air

fixe qu'elle contenoit, imagina un procédé très-ingénieux & peut-être plus exact. Il mêla avec une quantité connue de cette eau, & en employant toutes les précautions néceſſaires, une certaine quantité d'eau de chaux : l'air fixe contenu dans l'eau de la Victoire précipitoit une partie de la chaux diſſoute, & il eſtimoit la quantité de l'air par la quantité de chaux qui ſe trouvoit précipitée. Il prit pour baſe de ce calcul l'analyſe de la pierre à chaux faite par M. JACQUIN, ſuivant laquelle 32 onces de cette pierre pure contiennent 13 onces d'air fixe, 2 onces d'eau, & 17 onces de chaux vive. D'après ce principe & ſur ſes autres expériences, faites ſur le réſidu d'un grand volume de cette eau, il conclut que 12 onces de l'eau de la Victoire contiennent :

Air fixe en liberté . .	11 grains	$\frac{19}{64}$
Magnéſie vitriolée . .	4 . .	$\frac{23}{45}$
Sel commun	2 . .	$\frac{7}{15}$
Terre calcaire	11 . .	$\frac{2}{3}$
Fer	0 . .	$\frac{1}{8}$

Eaux de la Marguerite.

§. 878. LES eaux de *la Marguerite* ſont plus rapprochées du village, au bord de

la Doire & ſur la rive gauche de ce torrent. Elles ſortent auſſi d'un terrein graveleux ; mais leur volume eſt beaucoup plus conſidérable : la principale ſource forme un jet de la groſſeur du pouce.

Je trouvai ſa température de 16 degrés, tandis que l'air étoit à $7\frac{3}{4}$, & l'eau de la Doire à 4. M. GIOANETTI l'a trouvée à 15, tandis que l'air étoit à 17. Cette eau a une ſaveur martiale, plus décidée que celle de la Victoire, & elle laiſſe un ſédiment ferrugineux plus abondant. Auſſi les gens du pays l'eſtiment-ils beaucoup davantage, & s'en ſervent-ils de préférence dans leurs maladies. Son analyſe faite par Monſieur GIOANETTI a produit ſur une livre de 12 onces,

Air fixe en liberté . . .	10 grains	$\frac{1}{48}$
Magnéſie vitriolée . . .	4 . . .	$\frac{52}{170}$
Sel marin	4 . . .	$\frac{154}{170}$
Terre calcaire . . . . ,	7 . . .	$\frac{22}{170}$
Sélénite	6 . . .	$\frac{38}{170}$
Argille déduction faite du fer	0 . . .	$\frac{52}{170}$
Fer	0 . . .	$\frac{1}{4}$

§. 879. Il réſulte de ces analyſes, que les eaux de ces deux ſources ſont à très- Uſage de ces eaux.

peu-près de la même nature : la différence la plus ſaillante eſt celle de l'air fixe, qui eſt en plus grande quantité dans celles de la Victoire, en revanche du fer dont celles de la Marguerite contiennent le double.

LES ſeuls principes vraiment actifs qu'elles renferment l'une & l'autre, ſont l'air fixe, la magnéſie & le fer. Le premier les rend toniques & antiputrides, la ſeconde les rend purgatives, & le troiſieme, toniques & déſobſtruantes.

D'APRÈS l'expérience, il paroît que leur vertu purgative eſt celle qui domine ; c'eſt le rapport unanime des malades qui les prennent; & leurs regiſtres, écrits partout ſur les murailles de leurs chambres, atteſtent cet effet de la maniere la plus frappante. Elles ont fait de très-belles cures d'obſtructions & de maux d'eſtomac cauſés par des obſtructions ; mais auſſi elles ont ſouvent épuiſé des tempéramens foibles qui ne pouvoient pas ſupporter des évacuations trop abondantes.

Eaux de la Saxe.

§. 880. UNE autre ſource, dont on ne fait preſqu'aucun uſage ; & qui mériteroit peut-être d'être employée contre les ma-

ladies de la peau, eſt ſituée au Nord de Courmayeur, au pied de la montagne & du village *de la Saxe*. Ses eaux ſont en ſi grande abondance qu'elles forment un petit ruiſſeau. Elles ont une forte odeur de ſoufre, laiſſent tomber des floccons & un dépôt ſulfureux ; & cependant elles précipitent en blanc le mercure diſſous dans l'acide nitreux, phénomene remarquable, que j'avois vu avec ſurpriſe, & dont M. GIOANETTI obſerve auſſi la ſingularité. Ce ſavant chymiſte dit, qu'il n'a pas pu donner à l'analyſe de ces eaux les mêmes ſoins qu'aux ſources de la Victoire & de la Marguerite ; il rapporte cependant des réſultats ſur leſquels il paroît que l'on peut bien compter. Il trouve dans une livre de 12 onces :

Souffre . .	quantité indéterminée.	
Air fixe en liberté. , .	4 grains	$\frac{17}{128}$
Sel marin à baſe de natron.	1 . .	$\frac{441}{504}$
Sel marin à baſe calcaire.	0 . .	$\frac{49}{1008}$
Sel marin à baſe de magnéſie.	0 . . .	$\frac{7}{252}$
Terre calcaire. . . .	3 . .	$\frac{59}{4032}$
Sélénite.	0 . .	$\frac{1573}{4032}$

§. 881. IMMÉDIATEMENT au-deſſus de

cette ſource, eſt un rocher qui répond ſi préciſément à un autre rocher de la même nature, ſitué de l'autre côté de la vallée de Courmayeur, qu'on ne ſauroit douter qu'ils n'aient été anciennement unis par une montagne intermédiaire, détruite par les ravages du tems.

CES rochers ſont compoſés d'une roche feuilletée, quartz & mica. Leurs couches ſont planes, bien prononcées & parfaitement paralleles aux petits feuillets intérieurs de la pierre. Ces couches, qui ſont inclinées en montant contre le Nord-Oueſt, repoſent ſur d'autres couches d'un ſchiſte tendre & brillant. Au premier coup-d'œil ce ſchiſte ne paroît compoſé que de mica; mais quand on l'expoſe au chalumeau, le mica coule, s'affaiſſe & laiſſe voir les grains infuſibles d'un ſable fin, quartzeux, qui entre dans la compoſition de la pierre. Sous ce ſchiſte micacé & quartzeux, on trouve des couches d'un ſchiſte argilleux d'où ſortent des efflorescences vitrioliques; & ces ſchiſtes prennent par gradations la nature de l'ardoiſe commune.

VOILA donc des couches de roches regardées

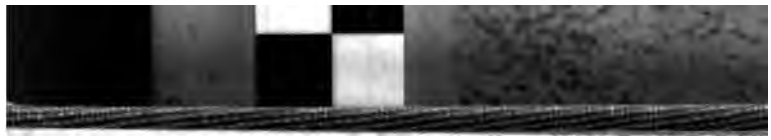
regardées comme primitives, qui repoſent ſur un genre de pierre unanimément regardé comme ſecondaire. Ces dénominations de primitives & de ſecondaires ſont-elles fautives, ou bien cette ſuperpoſition monſtrueuſe des roches primitives ſur les ſecondaires, ſeroit-elle l'effet d'un bouleverſement ? C'eſt ce que je n'oſerois point encore décider.

§. 882. Une quatrieme ſource que l'on peut encore rapporter à Courmayeur, quoiqu'elle en ſoit éloignée d'une lieue, eſt celle de *Pré St. Didier*. Celle-ci eſt une eau thermale, qui ſort d'un rocher où ſa chaleur eſt de 27 ½ degrés. De-là, en allant à l'édifice des bains, ſitués à 100 ou 150 pas au-deſſous, elle perd environ un demi degré de chaleur, mais ce qui lui en reſte eſt bien ſuffiſant pour des bains. Eaux de St. Didier.

CETTE eau n'a ni odeur ni ſaveur marquée ; & d'après l'analyſe de Monſieur GIOANETTI, qu'il ne donne cependant point comme faite avec toute l'exactitude qu'il y auroit miſe, s'il avoit eu plus de loiſir, elle contient dans 12 onces :

Air fixe en liberté. . .	2 grains	$\frac{1}{12}$
Sel marin à baſe de natron.	1 .	$\frac{731}{1703}$
Sel marin à baſe de magnéſie.	0 . .	$\frac{216}{1703}$
Terre calcaire & ſélénite. .	2 .	$\frac{494}{1703}$

D'APRÈS cette analyſe, il paroit que ſi ces eaux ont quelque vertu, c'eſt plutôt à raiſon de leur chaleur que des principes qu'elles renferment. Peut-être, cependant, l'air fixe qu'elles contiennent & qui leur eſt fortement adhérent, pourroit-il, malgré ſa petite quantité, rendre raiſon des cures merveilleuſes qu'on leur attribue dans les maladies de la peau. Ce qui prouveroit au moins qu'elles ne ſont pas indifférentes, c'eſt ce que nous dit un Cordelier que nous vîmes à Courmayeur. Il ſe trouvoit à St. Didier avec pluſieurs perſonnes, qui toutes prenoient ces bains; & quoiqu'il jouît d'une ſanté parfaite, par ennui, par imitation, par précaution pour l'avenir, il ſe mit à ſe baigner comme les autres; mais il eut lieu de s'en repentir: ſa ſanté en fut ſenſiblement altérée. Au reſte, il eſt poſſible que des bains chauds d'eau commune euſſent également dérangé ſa ſanté.



§. 883. DANS mes premiers voyages à Courmayeur, on m'avoit ſouvent parlé de grottes profondes, creuſées très-anciennement par des hommes, & que l'on nomme dans le pays *les trous des Romains*; mais je n'avois point eu le tems d'aller les viſiter. Nous deſtinâmes à cet uſage, dans notre voyage de 1778, une demi journée dont nous pouvions diſpoſer. Nous prîmes pour guide un homme très-intelligent, que je connoiſſois dès mon premier voyage, J. L. JORDANY, dit PATIENCE: il connoît parfaitement ces labyrinthes ſouterrains; il prétend même avoir paſſé quarante-huit heures de ſuite à les parcourir avec des Italiens qui cherchoient un tréſor que les gens du pays diſent y être caché. Souterrains des Romains.

POUR y aller, nous remontâmes une vallée qui eſt au Sud-Eſt de la montagne de la Saxe, §. 880, & nous vînmes dans une heure à des granges nommées les *Chalets de Chapi*. Nous laiſsâmes là nos mulets, nous gravîmes pendant un bon quart d'heure un ſentier étroit & ſcabreux, pratiqué ſur le bord d'un rocher calcaire, & nous parvînmes ainſi à l'entrée des ſouterrains.

ON voit clairement dès l'entrée, que c'eſt une galerie de mine, pratiquée dans le roc Cette galerie deſcend vers le Nord ſous un angle de 38 degrés. Le minéral qu'on extrayoit de là étoit une galene à petits grains, tenant argent, dans une gangue de ſpath calcaire. Je trouvai quelques reſtes du filon attachés encore aux parois du ſouterrain. On dit que le Roi fit faire, il y a quelques années, de nouvelles recherches dans l'intérieur de ces galeries, mais ſans aucun ſuccès.

J'AUROIS ſouhaité de trouver des traces des inſtrumens avec leſquels ces excavations avoient été formées ; mais une incruſtation calcaire, confuſément cryſtalliſée, tapiſſe l'intérieur des galeries& maſque partout la ſurface de la pierre. Cette matiere, ſans produire de vraies ſtalactites, forme çà & là des protubérances anguleuſes, aiguës & tranchantes, qui pourroient faire croire que ces excavations n'ont point été faites par les hommes, ſi tous les autres indices ne l'atteſtoient pas. Elles n'ont cependant aucune régularité, ni dans leurs dimenſions, ni dans la forme de leurs voûtes. On n'a point eu beſoin de les étançonner, parce qu'elles ſont creuſées par-

tout dans un roc ſolide, & qui n'eſt pourtant point dur, ni difficile à travailler. C'eſt un roc calcaire, ici, pur ou à-peu-près tel, là, mêlangé de ſable quartzeux qui étincelle contre l'acier, & de cryſtaux d'un ſpath noir, brillant, qui reſſemble beaucoup à celui que j'ai trouvé dans la jonction des ſchiſtes avec les granits, §. 873; car il ſe diſſout dans les acides avec une vive efferveſcence, & il ſe fond au chalumeau, quoiqu'avec un peu de difficulté, en un verre verdâtre, preſque tranſparent. J'aurois bien deſiré de pouvoir en recueillir aſſez pour en faire l'analyſe; mais ce ſont de petites particules diſſéminées dans l'intérieur de la pierre, & dont il ſeroit difficile de raſſembler le poids de quelques grains.

Courmayeur ſeroit un poſte commode pour un naturaliſte.

§. 884. QUOIQUE mes voyages pour l'hiſtoire naturelle m'aient conduit quatre fois à Courmayeur, je n'y ai jamais fait un aſſez long ſéjour pour épuiſer les objets intéreſſants que ſes environs pourroient offrir à un naturaliſte : ce ſeroit même un poſte très commode pour obſerver à loiſir toute cette face de la chaîne centrale. On y eſt aſſez bien logé; l'air y eſt vif & d'une température très-agréable en été, la vallée un peu ſerrée, mais pourtant riante.

LES habitans ſont de très-bonnes gens ; & quoiqu'ils parlent le langage des Savoyards, & veuillent, comme je l'ai dit, être conſidérés comme tels, ils commencent pourtant à prendre un peu la tournure phyſique & morale des Italiens ; le teint rembruni, le nez aquilin, les yeux & les cheveux noirs, & un peu de cette pente à l'exagération & à la jactance, que l'on reproche aux habitans des pays méridionaux. Je me permettrai d'en citer un trait. Je deſcendois ſeul, à pied, par un ſentier étroit & rapide, une montagne au-deſſus de Courmayeur ; j'atteignis un homme du pays, monté ſur un mulet qui étoit chargé de deux groſſes balles de foin : il alloit fort lentement ; j'aurois voulu le devancer & je ne pouvois pas, à moins qu'il ne rangeât ſon mulet ; je le priai fort honnêtement de le faire, en lui repréſentant que les mouches de ſon mulet & la chaleur m'incommodoient beaucoup. Cet homme, qui crut sûrement que je n'allois à pied que parce que je ne pouvois pas mieux faire, me répondit d'un air de dignité, vraiment comique, " que je devois prendre „ mon mal en patience, parce qu'il étoit „ fort naturel que les gens qui alloient à „ pied ſouffriſſent quelquechoſe de ceux „ qui étoient à cheval „. Cependant il me laiſſa paſſer, ſans doute pour me faire ſentir doublement ſa ſupériorité.

Fin du troiſieme Volume.

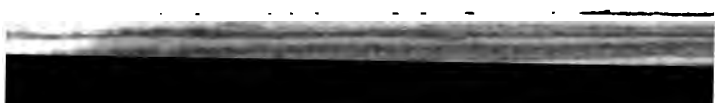
TABLE
DES CHAPITRES
Contenus dans ce troiſieme Volume.

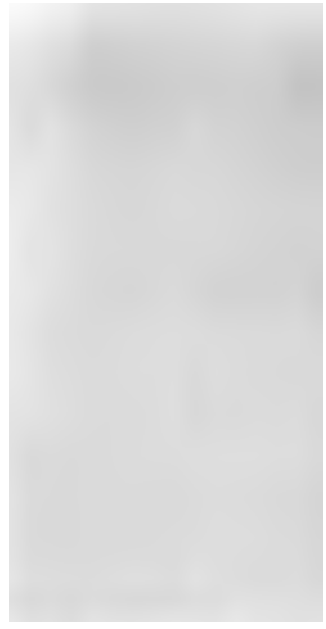
Continuation du voyage autour du Mont-Blanc.

CHAP. XIV. *Source de l'Arveiron.* pag. 1
CHAP. XV. *Voyage au haut du glacier des Bois & au glacier du Taléfre.* 12
CHAP. XVI. *Le Mont-Bréven.* 36
CHAP. XVII. *Le glacier des Buiſſons..* 68
CHAP. XVIII. *Obſervations ſur les aiguilles ou pyremides de granit, qui ſont au Sud-Eſt de la vallée de Chamouni.* 73
CHAP. XIX. *Le col de Balme.* 114
CHAP. XX. *Poudingues de Valorſine.* 128
CHAP. XXI. *Paſſage de la Tête-Noire.* 143
CHAP. XXII. *Rochers ſecondaires renfermés dans la vallée de Chamouni.* 150
CHAP. XXIII. *Détails de lithologie relatifs à Chamouni.* 160

CHAP. XXIV. *Mœurs des habitans de Chamouni ; climat de cette vallée, agriculture, &c.* pag. 197
CHAP. XXV. *Du Prieuré à Bionnay.* 234
CHAP. XXVI. *De Bionnay au hameau du Glacier ; passage du Bon-Homme.* 230
CHAP. XXVII. *Passage des Fours.* 263
CHAP. XXVIII. *Nouvelles recherches sur l'Electricité atmosphérique.* 288
CHAP. XXIX. *Passage de la Seigne.* 390
CHAP. XXX. *L'Allée Blanche.* 407
CHAP. XXXI. *Vallées de Ferret & d'Entreves.* 421
CHAP. XXXII. *Les environs de Courmayeur.* 442

Fin de la Table du tome troisieme.





Stanford University Libraries
3 6105 002 863 640
554.94
S 259
v. 3

DATE DUE			

LacRed
Stack

STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES
STANFORD, CALIFORNIA 94305-6004